~~99~~

I IV. 44

Dono Jaeck

Phys.
o. 99.

Johann Ingen-Housz,

k. k. Hofraths und Leibarztes, der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, der batavischen Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu Rotterdam ꝛc. ꝛc. Mitglieds

Anfangsgründe der Elektricität,

hauptsächlich in Beziehung auf den Elektrophor;

nebst einer leichten Art, vermittelst eines elektrischen Funkens das Licht anzuzünden,

und einem Briefe in Betref einer neuen entzündbaren Knallluft,

mit Anmerkungen.

Aus dem Englischen übersetzt von Niklas Karl Molitor.

Wien,
bei Christian Friederich Wappler, 1781.

Felix, qui potuit rerum cognoscere causas.

Virg. Georg. II.

Vorbericht des Uebersetzers.

Unter Physikern eines mindern Ranges ist nichts gewöhnlicher, als sich einzubilden, sie wären gute Elektriker, und verstünden das itzt herrschende System des berühmten Franklins gründlich, so bald sie mit einer Elektrisirmaschine umgehen, eine Flasche

laden, und das Alltägliche von Versuchen anstellen können, besonders wenn sie die Bedeutung der positiven und negativen Elektricität wissen; zwei Wörter, die wirklich die Grundlage einer Theorie ausmachen, welche uns Bewunderung abzwingt, und die man als ein Meisterstück des menschlichen Verstandes ansehen darf.

Allein, so hell und deutlich auch dieses System an sich selbst ist, so muß man doch eingestehen, daß man, um es vollkommen einzusehen, und es auf den Haufen Versuche, auf alle diese Erscheinungen ohne Zahl, die das elektrische Fluidum hervorzubringen vermag, anwenden zu können, mehr Aufmerksamkeit nöthig habe, als man

vor

vor einem Jahrhundert brauchte, um alles, was die Naturlehre nur schweres in sich schloß, zu fassen.

Seitdem Herr **Volta** diese neue Maschine, die er sehr eigentlich den **beständigen Elektricitätsträger**, Electrophorus perpetuus, nannte, erfunden hat, sah man sich im Besitze eines sehr wichtigen Beitrags zu der elektrischen Geräthschaft. Die Naturkündiger aber, von der Neuheit dieser Erfindung betroffen, hielten dafür, die manchfaltigen Erscheinungen, die sie hervorbringt, wären nach **Franklins** Grundsätzen durchaus unerklärbar; sie waren also alles Ernstes darauf bedacht, neue festzusetzen. Wie unnöthig aber sie ihren Geist in Aus-

findigmachung derselben ermüdeten, wie unnütz diese selbst sind, wird man aus dieser Abhandlung sattsam ersehen. Andere blieben bei der Beschreibung dieser Maschine stehen, ohne daß sie sich an ihre Erklärung gewagt hätten. Indessen fehlte es nicht an einsichtsvollen Männern, die über diesen Stoff, dessen Natur aus all dem Dunkel, das sie dekt, herauszuheben, so schwer war, als verflochten sie ist, Erörterungen gaben, die viel Licht darüber zu verbreiten geschickt sind.

Diese Rede, vom Herrn Ingen-Houſz, vor der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London gehalten, hat es den Engländern gezeigt,

daß

daß alles, was man bisher gethan, bei weitem nicht zulänglich sei, die verwickelte Natur dieses Werkzeugs klar aus einander zu setzen. Auch hat diese Gesellschaft kein Bedenken getragen, sie aufzunehmen, und mit einem Platze in ihren Denkschriften, den **philosophischen Transaktionen**, beehren. Nicht lange hierafu folgte ihr eine Denkschrift, gelesen von Herrn **William Henly**, einem Mitgliede der königlichen Gesellschaft, das sich schon durch mehrere Schriften über diesen Stoff bekannt gemacht hat, in welcher Herrn Ingen-Houszens Lehre durch fernere Versuche bestättigt wird, und die betittelt ist: Observations and Experiments tending to confirm Dr. Ingen-Housz's Theory of

the Electrophorus, and to show the impermeability of glaſs to electric fluid by William Henly, F. R. S.; es iſt in dem II. Th. des LXVIII. B. der phil. Transakt. Kurz nach der Bekanntmachung dieſes Stücks in engliſcher Sprache ſah man mehrere Ueberſetzungen und viele Auszüge in verſchiedenen Sprachen Europens zum Vorſchein kommen.

Ich empfieng vom Herrn Verfaſſer ſelbſt ein Original dieſer in unſeren Gegenden gewiß ſeltenen Schrift zum Geſchenk. Froh, einmal von einem Gegenſtande, der immer ungemein viel Anzügliches für mich hatte, einen Begriff zu bekommen, der mich gänzlich befriedigte, konnte ich nicht um-

hin,

hin, denselben meinen Freunden mitzutheilen, und ihnen stückweise Uebersetzungen zum Privatgebrauche zu verfertigen; welches ich mir ein um so angenehmeres Geschäft sein ließ, da ich bemerkte, daß mehrere Gesetze, die die Natur in der Bewegung dieses wunderbaren und allgemein verbreiteten flüssigen Wesens beobachtet, durch diese Schrift nicht nur in ein viel helleres Licht gesetzt sind, sondern daß sie auch selbst viele Gesetze enthalte, die bisher den Physikern gänzlich entwischt und unbekannt waren. Dabei wäre es meiner Seits geblieben, wofern man, durch die überlassenen Fragmente nur ungenügsamer geworden, nicht in mich gedrungen hätte, ein ganzes zu liefern. Und itzt nur

noch einen Schritt; so waren wir daran, es zum Druck zu befördern, überzeugt, dadurch dem Publikum einen verbindlichen Dienst zu erweisen.

Ich gieng den Herrn Verfasser darum um Erlaubniß an, und er willigte nicht allein ohne Anstand darein, sondern er lieh mir selbst das Exemplar, dessen er sich bedient, um seine Noten aufzuzeichnen. Ich habe also das Stück nicht nur so, wie es vom Herrn Verfasser vor der Versammlung der Gesellschaft gelesen wurde, übersetzt, sondern auch die Anmerkungen und Zusätze dieses Handexemplars, die er seitdem hinzugethan, beigefügt.

Ich

Ich selbst habe auch etliche wenige Anmerkungen angehängt, weil ich glaubte, sie könnten die Materie aufklären.

Der Herr Verfasser konnte sich, da er diese Rede vor einer Versammlung der ansehnlichsten Gelehrten Europens hielt, in keine umständliche Zergliederung der ersten Anfangsgründe von der Wissenschaft der Elektricität einlassen; er mußte bey seinen Zuhörern hinlängliche Kenntnisse voraussetzen, um seine Rede, nach der Verfassung der Gesellschaft, zu der sie gerichtet war, gemodelt zu verstehen. Obschon ihm aber die Schranken einer Rede nicht verstatteten, sie zu weitläufig zu machen, so hat er sie dennoch

so abgefaßt, daß auch jene, welche nur flüchtige Kenntnisse von Franklins System hatten, keine Schwierigkeit fanden, sie zu begreifen, wenn sie nur die Aufmerksamkeit darauf hefteten, die ein Vorwurf von ihrer verwickelten Natur natürlicherweise fordern muß: zudem sind die Anmerkungen, die noch nicht bekannt sind, tüchtig, eine Materie, die so erheblich, als schwer zu begreifen, vorzüglich zu erläutern.

Um die Gemeinnützigkeit dieses Werkchens bis auf völlige Neulinge in der Elektricität auszudehnen, hat der Herr Verfasser auf mein Ersuchen die hauptsächlichsten Anfangs-

gründe

gründe derselben ausgesetzt, die statt einer Einleitung dienen.

Zur Unterhaltung der Elektriker habe ich noch ein anderes Stück des nemlichen Verfassers beigefügt, welches den Liebhabern der Elektricität in England Vergnügen gemacht hat, und das in die philosophischen Transaktionen eingerückt ist. Es betrift eine sehr leichte Art, ein Licht durch die Entladung einer kleinen mit Elektricität geladenen Flasche anzuzünden. Die Physik erlangt allezeit einen Grad der Nutzbarkeit mehr, wenn man sie mit Erfolg für die ökonomischen Bedürfnisse anwendet.

Das ganze beschließt ein Brief über ein wohlfeiles Mittel, sich eine entzündbare Knalluft zu verschaffen; nebst einer Nachricht von einer neu entdeckten außerordentlich starken Knalluft, von der uns die Entdeckungen des Herrn Verfassers hoffen lassen, daß sie einstens dem Schießpulver dürfte substituiret werden, da er so unverdrossen als glücklich, der Natur ihre geheimsten Wirkungsmittel, auf die sie am eifersüchtigsten zu sein scheint, aus den Händen zu winden, seine Bemühungen unabläßig fortsetzt.

Der Herr Verfasser äußerte mir seinen Entschluß, dieses gegenwärtige

Werk=

Werk selst ins Französische zu übersetzen; ich halte es also für Pflicht, dieses bekannt zu machen, damit ihm niemand vorgreife.

Dankt man mir dafür, dieses Werk unter einer Gestalt geliefert zu haben, die ihm jeder andere in einer weiteren Entfernung vom Herrn Verfasser nicht gegeben hätte; darf ich mir schmeicheln, ich habe meine Absicht, zu nützen, erreicht; nimmt daher das Publikum diesen ersten Versuch meiner noch ungeübten schwachen Feder geneigt und nachsichtsvoll auf; so werde ich, durch eine so rühmliche Belohnung ermuntert, mich an die übrigen Denkschriften unsers Herrn

Ver-

Verfassers, deren Inhalt so interessant als neu ist, wagen; und es kann nicht fehlen, die Physik bei uns muß dadurch gewinnen.

Ein=

Einleitung des Verfassers.

Seitdem das eitle Wortgepräng, das alles zusammen dem Geiste nicht eine einzige Kenntniß beibrachte, aus der Physik verbannt ist; seitdem man den Argumenten, oder vielmehr den Sophismen, Untersuchungen in den Werken der Natur entgegen gehalten hat, sind die menschlichen Kenntnisse zu einem solchen Grade ausgedehnt worden, welchen man nicht vermuthete, daß sie ihn erreichen könnten. Seitdem die Wuth, Systeme zu schmieden, der allgemein empfundenen Nothwendigkeit, heutiges Tages alle menschliche Kenntnisse auf einem festen Grund, auf Er-

fahrungen, aufzuführen, gewichen ist; ist man nun überzeugt, daß der Gebrauch unseres Geistes oft zu nichts diene, als uns in Irrthum zu stürzen, wofern er nicht durch das Licht geleitet wird, welches Thatsachen, ächte Beobachtungen, anstecken. Der reißende Fortgang, den die neuern Naturkündiger fast in allen Theilen der Physik gemacht haben, ist der Beweis von dem, was ich so eben behauptet habe.

Unter allen Theilen der Physik hat die Lehre der Luft und Elektricität das Bestreben philosophischer Beobachter in den letztern Jahren am meisten rege gemacht, und in der That ist auch keiner, der die Untersuchungen der Gelehrten mehr verdient. Man bedenke nur, daß die Luft das Element und die Stütze des Lebens ist, so wird man nicht in Abrede stellen, daß die tiefeste Kenntniß dieses unsichtbaren flüssigen Wesens, von der äußersten Erheblichkeit für die Menschheit ist. Ueberlegt man, daß das elektrische

Flüssige überall vorhanden ist, und an einer großen Menge der Naturerscheinungen Antheil nimmt, und daß sogar einige der wichtigsten und fürchterlichsten von ihm einzig und allein hervorgebracht werden; so werden wir leicht eingestehen, daß uns die Kenntniß der Gesetze, welchen der Urheber der Natur die Bewegung dieses Flüssigen unterworfen hat, unendlich viel angehe. Die Elektricität hat über dies noch vor allen Zweigen der natürlichen Kenntnisse darin einen wesentlichen Vorzug, daß der größte Theil der Erscheinungen, die dies Flüssige hervorbringt, in uns jenes wohllüstige Gefühl, die Bewunderung, erweckt, das um so grösser ist, da dieses Flüssige besondere und von andern Naturgesetzen durchaus verschiedene Gesetze, deren Wirkungen wir in den gewöhnlichsten und bekanntesten Erscheinungen bemerken, zu haben scheint.

Die Natur des Menschen bringt es mit sich, daß ihm Erscheinungen, die außeror-

deutlich sind, auffallen, und seine Einbildungskraft um so mehr in Erstaunung setzen, je weniger wir davon die Ursachen, die sie erzeugen, einsehen.

In der That, schauen wir den meisten Theil mechanischer, hydraulischer, hydrostatischer Versuche mit einem ruhigeren Gemüthe an, als jene, welche durch die Elektricität entstehen; weil wir die Ursachen der erstern bald fassen, und ohne viele Mühe entdecken, daß die Wirkung mit ihrer Ursache in einem Ebenmaße stehe. Die elektrischen Erscheinungen aber müssen in uns natürlicherweise die entzückendste Bewunderung erregen, weil sie bei dem ersten Anblick die Fundamentalgesetze der Natur, wovon wir die Wirkungen durchgängig keinen, umzustürzen scheinen. Hier sieht man die größten, die fürchterlichsten Wirkungen, durch die unerheblichsten Ursachen hervorgebracht, durch Ursachen, die mit ihren Wirkungen keine Verbindung oder Beziehung zu haben scheinen.

Wahrhaftig, wer könnte ohne Erstaunen einen Körper in die Luft erheben, und wider die Gesetze der allgemeinen Schwere darin erhalten sehen, ohne daß er durch irgend etwas unterstützt wäre; daß ein Körper von einem andern angezogen, und sogleich wieder von dem nemlichen zurückgestoßen werde; daß ein kaltes Metall, und sogar ein Stück Eis, eine lebhafte, verbrennliche Körper ins Feuer zu setzen, fähige Flamme, von sich abschieße? Wer ist es, der es ohne Erstaunen sehen könnte, daß eine gemeine Flasche, nach einer kleinen Zurichtung, die jedoch daran keine bemerkliche Veränderung verursacht, das Vermögen erlangt hat, in unserm Körper eine so heftige, eine so ungewöhnliche Empfindung zu erregen, die keine andere Ursache in der Natur nachahmen kann, und daß sie sogar in einem Nu das Leben eines Thieres zu zernichten vermag; daß diese Empfindung oder Erschütterung mit einem Knalle,

dem Donner ähnlich, und mit einem Blitze, wie jener des Wetterstrahls, begleitet ist?

Hätte man es vor einem Jahrhundert glauben sollen, daß die Naturforscher unsrer Tage den Wetterstrahl nachahmen, dieses zerstörende Feuer aus den Wolken rauben, und seinen Lauf dahin weisen, wo sie wollen, daß sie sich sogar in völliger Sicherheit damit belustigen könnten?

Künftige Jahrhunderte werden dieses, in welchem wir leben, bewundern und jederzeit eingestehen, daß keines der verflossenen an großen und nützlichen Entdeckungen, so fruchtbar gewesen ist.

Niemand hat diese Materie zu beleuchten, mehr beigetragen, als das große Genie, Benjamin Franklin, der die Welt mit einer so scharfsinnigen Theorie über die Elektricität bereichert hat, daß sie kaum bekannt wurde, als sie schon fast allgemein angenommen war. Es herrscht unter den Naturforschern die durchgängige Meinung, daß

ein

ein höchst feines und elastisches Wesen, den vorigen Zeiten unbekannt, durch das ganze Weltgebäude, oder doch wenigstens durch unsre ganze Erdkugel, und durch alles, was in ihrem Umfange enthalten ist, verbreitet sei, welches den Namen des elektrischen Flüssigen, oder des elektrischen Feuers bekommen hat. Ein jeder Körper, von was immer für einer Natur er sein mag, besitzt von diesem Flüssigen eine gewisse Menge die ihm natürlich ist, und welche durch seine ganze Ausdehnung gleich zertheilt, darin allem Anschein nach, so zu wohnen scheint, als wäre sie in einem Stand der Unthätigkeit; indem sie so lange keine Zeichen ihres Daseins giebt, als alle andere benachbarte Körper in Rücksicht dieser Menge des elektrischen Flüssigen in einem gleichen Stand des Gleichgewichts unter sich selbst bleiben. Sobald aber ein Körper von diesem Flüssigen mehr, als jene Menge ist, die ihm in seinem natürlichen Stand zugehöret, erlangt,

oder umgekehrt, einen Theil seiner natürlichen Menge verliert, äußert er unmittelbar darauf jene Erscheinungen, welche wir elektrisch nennen. Hat ein Körper eine hinzugefügte Menge dieses Flüssigen empfangen, so wird er positiv elektrisirt genennt, und negativ elektrisirt, wenn er einen Theil seiner natürlichen Menge verloren hat. Das Gleichgewicht dieses elektrischen Flüssigen in verschiedenen Körpern würde niemals gestört werden, wenn dieses Flüssige durch alle ungehindert gehen könnte; denn verlöre ein Körper einen Theil von seiner natürlichen Menge des elektrischen Flüssigen, so ersetzten es ihm die benachbarten Körper mit einer eben so großen Menge desselben, als er verloren hat; und umgekehrt, bekäme ein Körper eine ungewöhnliche oder überflüssige Menge dieses Flüssigen, so ergöße er selbes durch die Körper, die mit ihm in Berührung sind. Allein es fehlt sehr viel, daß dieser Fall statt hätte; denn es giebt einige Körper, wel-

che

che diesem Flüssigen entweder durch ihre Substanz, oder über ihre Oberflächen, einen freien Durchgang verstatten, wovon die Metalle überhaupt genommen, die vornehmsten sind: solche Körper heißen Leiter. Wässerichte Flüssigkeiten geben dem elektrischen Feuer einen ziemlich ungehinderten Durchgang, wiewol in einem weit geringeren Grade, als in welchem die Metalle das Vermögen zu leiten besitzen. Thierische Säfte sind noch bessere Leiter, als gemeines Wasser. Einige Holzkohlen sind beinahe eben so gute Leiter, als die Metalle. Andere Substanzen hingegen erlauben von ihrer Natur aus dem elektrischen Flüssigen gar keinen Durchgang, weder durch ihre Masse oder ihre Zwischenräume, noch über ihre Oberflächen hin: diese Körper heißen Nichtleiter; dergleichen sind: Glas, Seide, Harze, Siegellak, Schwefel und faßt alle jene Körper, die kein Metall oder keine Feuchtigkeit in sich haben. Wieder andere Körper sind von einer mitteln Natur,

die dieses Flüssige zwar durch sich lassen, jedoch langsam, wie z. B. gemeines Holz, feuchte Luft.

Geschieht es, daß ein Körper, der mit keinen andern, als mit nichtleitenden Substanzen in Berührung ist, in welchem Falle man sagt, der Körper ist isolirt, wie es wirklich ein auf trocknes Glas gesetzter Körper ist, durch was immer für eine Ursache von seiner natürlichen Menge dieses Flüssigen einen Theil verliert, so muß er dessen beraubt, und folglich negativ elektrisirt bleiben, bis ihm ein anderer Körper, der ihm nahe genug, oder mit ihm in eine wirkliche Berührung kömmt, das ersetzt, was er verloren hat; denn nicht nur das Glas schneidet dem elektrischen Flüssigen allen Uebergang von den Körpern, mit denen es in Berührung ist, ab, sondern die Luft wenn sie trocken, ist auch ein nichtleitender Körper. Im Gegentheile muß ein auf gleiche Weise isolirter Körper, der eine hinzugefügte Men-

ge dieses Flüssigen empfangen hat, in diesem Stande des Ueberflusses, der positiv elektrisirt heißt, bleiben, bis ihm ein anderer sich nähernder, oder ihn berührender Körper diese angehäufte Menge abnimmt.

Daß ein Körper, dieses Flüssigen beraubt, oder damit überladen, so bleiben muß, wenn er mit keinen andern Substanzen in Berührung ist, die ihm das, was er verloren, ersetzen, noch ihn seines Ueberflusses überheben können; dieses zu fassen, macht gewiß sehr wenig Schwierigkeit. Durch welche Ursachen aber dieses Flüssige aus seinem Gleichgewicht gebracht wird, ist nicht so auffallend.

Wiewol wir weit entfernt sind, alle diese Ursachen der Bewegungen, die in dem Strome dieses Flüssigen vorgehen, ergründet zu haben; so sind wir dennoch im Besitze mehrerer Methoden, einen Theil dieses Flüssigen von einem Körper auf den andern zu überbringen, und daher auf dem einen eine hinzugefügte Menge zu bewerkstelligen, und

von

von dem andern einen Theil seines natürlichen Vorraths wegzunehmen. Eines von den Hauptmitteln, eine solche Wirkung hervorzubringen, ist das Reiben. Es scheint ein Naturgesetz zu sein, daß, wenn zwei Körper aneinander gerieben werden, das in beiden gegegenwärtige elektrische Flüssige in Bewegung gesetzt werde, und den Körper verlasse, dessen Oberfläche am wenigsten glatt ist, und sich an denjenigen, dessen Oberfläche die glätteste ist, anhänge, oder in ihn hineindringe. Sind beide Substanzen gute Leiter des elektrischen Flüssigen, so wird es zwar von dem einen auf den andern übergehen, aber auch zur nemlichen Zeit wieder in seinen vorigen Platz zurückkehren, und da deswegen das Gleichgewicht nicht auf eine merkliche Zeit gestört bleibt, so wird auch keine eigentliche elektrische Erscheinung wahrgenommen werden. Sind beide Körper nichtleitende Substanzen, so wird die Folge davon sein, daß der Körper mit der rauhesten Oberfläche

einen Theil seines eigenen elektrischen Flüssigen verloren, und der andere in dem nemlichen Verhältnisse eine hinzugefügte Menge erlanget hat; daher wird man den ersten in einem negativen, und den andern in einem positiven Stande antreffen. So wird weiße Seide, mit einer schwarzen gerieben, positiv elektrisirt, und die schwarze negativ; denn schwarze Seide ist wegen den etzenden Ingredienzen der schwarzen Farbe viel rauher, als weiße Seide. Im Gegentheile zeigt ein Stück Harz oder Siegellack, mit einem Balge gerieben, eine negative, und der Balg, isolirt, eine positive Elektricität; weil die Bestandtheile des Balges glätter sind, als sie das Harz oder Siegellack hat. Ein Stück eines isolirten und geschliffenen Metalls, mit einem seidenen Bande, oder mit den Haaren eines Katzenbalges gerieben, bekömmt eine negative Elektricität. Ein Stück geschliffenes Glas aber, in Quecksilber, einen der besten metallischen Leitern, eingetaucht,

taucht, giebt dem Quecksilber eine positive Elektricität, und es selbst wird negativ. Ist einer von den zweien Körpern eine nichtleitende, und der andere eine leitende, und zugleich mit der Erde verbundene, oder nicht isolirte Substanz; so wird der Erfolg des Reibens sein, daß der nichtleitende Körper an dem Orte, wo er gerieben wurde, eine Elektricität bekömmt, der leitende aber gar keine.

Es giebt noch weit mehr Ursachen dieses Ueberganges des elektrischen Flüssigen von einem Körper auf den andern, oder der Störung seines Gleichgewichts in verschiedenen und benachbarten Körpern, wovon ich hier keine Erwähnung thun will. Um die Folge dieser Störung zu übersehen, wird es zu wissen hinlänglich sein, daß es eine ausgemachte Erfahrung ist, daß dergleichen Ursachen sehr oft in der Natur obwalten, und daß viele der wichtigsten natürlichen Erscheinungen hauptsächlich, wo nicht gänzlich,

lich von dem gestörten Gleichgewichte dieses Flüssigen abhängen. In Wahrheit, wenn wir es erwägen, daß alle jene Auftritte, sowol von der Natur hervorgebracht, wie Blitz und Donner, als durch die Kunst erweckt, wie die elektrischen Experimente überhaupt, diesem auf einem Körper entweder angehäuften, oder einem andern entzogenen Flüssigen, ihr Dasein sämmtlich zu verdanken haben; so dürfen wir kaum zweifeln, daß dieses feine Flüssige in seinen manchfaltigen, obschon meistens unmerklichen Bewegungen, an den Wirkungen der Natur einen großen Antheil haben müsse.

Fügen wir dieser Betrachtung noch einige andere bei, daß wir z. B. in den Pflanzen durch Anhäufung oder Verringerung dieses Flüssigen ihr natürliches Wachsthum befördern, einen thierischen Körper leichter machen, indem es die Ausdünstung vermehrt, Schmerzen erregen, wo wir wollen, den Kreislauf des Blutes beschleunigen, die gan-

ze

ze thierische Haushaltung in Unordnung bringen, Konvulsionen verursachen, und das Leben selbst in einem Augenblicke auslöschen können, indem wir dieses Flüssige auf eine oder andere Weise durch lebendige Körper leiten; bedenken wir ferner, daß wir gemeiniglich, wenn die Organen der willkürlichen Bewegungen des Vermögens, die Befehle des Willens zu befolgen, beraubt sind, wie es in der Lähmung der Glieder geschieht, und jeder Reiz unfähig ist, in denselben das Bewegungsvermögen zu erwecken, in sie nach Gefallen ein Zusammenziehen zurückzurufen im Stande sind, indem wir einen kräftigen elektrischen Funken, oder die Ladung eines kleinen Leidenschen Fläschchens auf sie richten, als wäre die Elektricität das einzige, um den Muskeln das Zusammenziehungs- und Bewegungsvermögen zu verschaffen, und folglich, als hätten die gelähmten Muskeln etwas Analoges mit der elektrischen Kraft verloren; (*) wenn wir, sage ich, bedenken, daß

das

das elektrische Flüssige in allen Körpern vorhanden ist, und sogar alle Körper der Erscheinungen, welche man der Elektricität zuschreibt, empfänglich sind, so ist es vernünftig, zu glauben, daß die Elektricität auf dem Welttheater kein zufälliges, Wirkungsmittel ist, sondern daß dieses so allgemein verbreitete Flüssige, nicht umsonst erschaffen, eine eben so ausgedehnte Rolle spiele, als allgemein es verbreitet ist, und wir werden zu argwöhnen geneigt werden, daß vielleicht das Wachsthum der Pflanzen und das Leben sowol, als die Bewegung, und vermuthlich andere thierische Kräfte mit demselben in einer engen Beziehung stehen, oder auf eine noch nicht entdeckte Weise von der Bewegung dieses wunderbaren Flüssigen abhängen.

(*a*) Ein von dem Körper eines lebendigen Thieres abgesondeter Muskel, kann, gereizt, sich noch lange zusammenkrämpfen; wenn aber endlich jedes Reizungsmittel, um eine Bewegung zu erwecken, zu stumpf

geworden ist, so können wir durch die Elektricität diese Kraft des Lebens wieder herstellen. Herr D. Pickel hat viele sehr interessante Versuche dieser Gattung gemacht, wovon einige in seiner Abhandlung beschrieben sind, betitelt: *Experimenta physico-medica de electricitate & calore animali*, zu Würzburg aufgelegt 1778. Diese Inauguraldissertation ist eine von jenen, die der Vernachlässigung und Vergessenheit entrissen zu werden verdienen, wozu solche flüchtige Werkchen gemeiniglich verdammt sind; in der That aber auch selten eines Blickes würdig."

Wir haben die unläugbarsten Beweise, daß einige Thiere eine augenscheinliche Kraft, von ihren Körpern eine heftige elektrische Erschütterung weit abzuschießen besitzen, und die Bewegung derselben auf die Körper der Thiere, die sie erhaschen wollen, zu richten wissen. Der Zitterfisch (Raja Torpedo) in einigen europäischen Seeen, und der Zit-

teraal (Gymnotus electricus) in einigen Gegenden von Amerika, sind zwei itzt sehr bekannte Fische, begabt mit der Gewalt, einen wahren elektrischen Strahl auf eine erstaunliche Entfernung von ihren Körpern wegzuschleudern, davon ich selbst den Blitz bei Herrn Walsh, einem Parlamentsgliede von England gesehen habe. Diese im Jäner 1773 gemachten Versuche sind in dem I. Th. des LXV. Bandes der phil. Transakt. eingerückt. Dieses zeigt, daß in andern Thieren, und vielleicht in allen, eine Art einer elektrischen Vorrathskammer, die noch nicht entdeckt ist, angelegt sein möchte, deren Bestimmung in der thierischen Haushaltung künftighin durch weiteres Nachforschen wird angegeben werden. Die schon aufgezeichneten großen und wundervollen Eigenschaften dieses Flüssigen lassen uns guten Grund, noch viel mehr zu hoffen, als wir bisher vermuthet haben. Könnte es nicht sein, daß die Vorrathskammer, das Magazin dieses

Flüssigen, wenn ich mich so ausdrücken darf, das Hirn, seine Leiter die Nerven, und das Werzeug, es in Bewegung zu setzen, das Wirken der Muskeln wäre? Einige Physiologen haben albereits schon einen starken Wink einer ähnlichen Meinung gegeben. Fernere Versuche werden es wahrscheinlicherweise darthun, daß eine solche Hypothese nicht sogar seicht gegründet sei, ob sie schon bis itzt eine direkte Probe vermißt. Die Werkzeuge der Elektricität sind in den zwei erwähnten Fischen mit einer ungemeinen Menge Nerven versehen; zudem finden wir, daß die Nerven von allen thierischen Theilen die besten Leiter sind, so, daß sie den Metallen, die Ladung einer Leidenschen Flasche zu überbringen, nur wenig nachstehen.

Was von den Mitteln, wodurch das Gleichgewicht dieses Flüssigen gehoben wird, schon gesagt worden, läßt uns von selbst die Natur einer gebräuchlichen Elektrisirmaschine

ein-

einsehen. Das Küssen reibt die Glaskugel oder den Zylinder zu der Zeit, da die Kugel oder der Zylinder um seine Axe herumgedrehet wird. (*) Die Oberfläche des Küssens, rau-

(*) Die Maschinen mit Scheiben sind weit stärker und weniger unterworfen, in Unordnung zu gerathen, wie die Maschinen mit Kugeln und Zylindern. Unser Herr Verfasser ist der erste, der von den Scheiben seit 15 oder 16 Jahren Gebrauch gemacht hat, wie man es in einer Denkschrift, in den II. Th. des LXIX. Bandes der phil. Transakt. eingerückt, sehen kann. Maschinen mit zwei Scheiben so zugerichtet, daß eine gläserne Axe, durch den Mittelpunkt angebracht, zwischen den zwei Scheiben verhindere, daß das auf den innern Oberflächen der zwei Scheiben erweckte elektrische Feuer durch den Mittelpunkt nicht entwischen kann, sind von einer außerordentlichen Stärke. Der diese wichtige Verbesserung gefunden hat, ist Herr Cuthbertson, ein sehr geschickter physischer und mathematischer Instrumentmacher zu Amsterdam. Anm. des Uebers.

rauher als jene des Glases, entläßt einen Theil von ihrer natürlichen Menge der Elektricität auf die Oberfläche des Glases, worauf sie herumschwimmt; diese hinzugefügte Menge des elektrischen Flüssigen wird auf den von einem gläsernen Fuße unterstützten, und dem Glase gegenüberstehenden Hauptleiter zu übergehen gezwungen. Das Küssen, solchergestalt seines eigenen elektrischen Flüssigen verlustigt, wäre bald erschöpft, wenn es nicht beständig durch ein neues aus dem Erdboden ankommendes elektrisches Flüssige ersetzt würde, mit welchem daher das Küssen unumgänglich eine freie Gemeinschaft haben muß. Ist das Küssen selbst von einer nichtleitenden Substanz unterstützt, so, daß es das ist, was wir isolirt nennen, so wird es in den Stand einer negativen Elektricität kommen, mittlerweile der nahe bei der Kugel oder dem Zylinder stehende Hauptleiter in einem positiven Stande ist. Wenn deswegen zwei Hauptleiter so gestellt werden,

daß

daß der eine die Elektricität von dem isolirten Küssen, und der andere von der Kugel empfängt, so wird der eine beständig auf den andern schlagen, wenn sie nahe genug beisammenstehen, und man kann bei diesem belustigenden Versuche einen ununterbrochenen Strom des elektrischen Feuers ohne einen Ersatz aus der Erde unterhalten; denn was das Glas dem Küssen raubt, wird ihm sogleich wieder zurückgestellt.

Eine der sonderbarsten und interessantesten Eigenschaften des elektrischen Flüssigen ist, daß scharfzugespitzte Körper dasselbe auf eine große Entfernung von einem andern damit überladenen Körper anziehen, und daß sie es auf eine große Weite von sich abstoßen, wenn sie selbst damit überladen sind, oder wenn ein Körper, seines natürlichen Antheils dieses elektrischen Flüssigen beraubt, das ist, ein Körper, im negativen Stande, in den Wirkungskreis eines zugespitzten gesetzt wird. Aus dieser Ursache sind die Hauptleiter durch-

aus mit scharfen Spitzen versehen, die auf das Glas, von welchem sie die Elektricität anzuziehen bestimmt sind, gerichtet werden. Nichts hat es so augenscheinlich bewiesen, daß Blitz und Elektricität einerlei sind, als zugespitzte Körper. Denn vermittelst ihrer sind wir im Stande, dieses wunderbare Feuer aus der Wetterwolke selbst herabzuziehen. Eine isolirte und in scharfe Spitzen geendigte metallene Stange, auf dem erhabensten Theile eines Gebäudes aufgestellt, wird unter gewissen Umständen zur Zeit des Vorüberzugs einer Gewitterwolken, oder auch einer andern Wolke zur Sommerszeit, unter einem krachenden Tone herausspringende Feuerfunken geben. Man kann durch eine solche Stange eine Leidensche Flasche stark laden, und alle andere elektrische Versuche damit anstellen.

Wer sich mit der Wolkenelektricität ergötzen will, muß vor allem mit den Versuchen dieser Gattung wol bekannt seyn, und

ei-

einen genauen Begriff von der Fränklischen Theorie haben. Er hüte sich hauptsächlich, die metallische Gemeinschaft zwischen dem untern Ende der Wetterstange und dem feuchten Boden, in welchen sie sich endigen soll, auf mehr als einen oder zwei Zoll zu unterbrechen; und es wäre allezeit vorsichtig, zur Zeit eines starken Ungewitters keine Funken mit der Hand daraus zu ziehen, besonders wenn sie zu geschwind aufeinander folgen. Das Beispiel an dem Prof. Richmann, der ein Schlachtopfer dieses Versuches geworden, soll uns auf unsre Huth setzen.

Herr Richmann wurde zu Petersburg den 6ten August 1753 von einem Donnerschlage, der die eiserne Stange getroffen, getödtet. Die Ursache seines Todes war, daß er dem Blitze einen freien Uebergang bis in einen feuchten Grund zu eröfnen vernachlässigt hatte, indem die in der Luft aufgerichtete Stange schon in dem Zimmer, wo der Professor

dieses fürchterliche Phänomen beobachtete, geendigt war.

Diese wunderbare Eigenschaft zugespitzter Körper ist die Ursache, warum die meisten Elektriker, die Gewitterstangen, die metallischen Leiter, oder wie es einige zu nennen belieben, die Ableiter, die sie auf Gebäuden oder Schiffen aufrichten, um, wenn ein Wetterstrahl darauf fällt, dem reissenden Strome des elektrischen Feuers einen bequemen Uebergang in den Erdboden zu verschaffen, in scharfe Spitzen zu endigen vorgezogen haben. Die abgestumpften Leiter gewähren den Gebäuden die nemliche Sicherheit, wenn sie auf dem erhabensten Theile derselben hervorragen, und massiv genug sind, ohne ihre eigene Zernichtung eine starke Ladung zu leiten, und sich in einer ununterbrochenen Fortsetzung im Wasser oder im feuchten Grunde endigen. Da sie aber die Gewalt nicht haben, das elektrische Flüssige unvermerkt aus der überhängenden Wolke

anzu-

anzuziehen, und solchergestalt die Größe des elektrischen Strahls, der darauf zu fallen drohet, zu vermindern, so sind sie in manchen Fällen der Gefahr ausgesetzt, weit öfter und viel heftiger getroffen zu werden, als scharfgespitzte Stangen, weil diese verstohlnerweise das elektrische Flüssige schon aus der herannäheraden Wetterwolke zu rauben anfangen, und folglich durch die Verringerung der Ladung die Kraft des bevorstehenden Ausbruchs natürlich schwächen müssen, oder viel öfter dem Ausbruche selbst vorbeugen, der gewiß erfolgt wäre, wenn die Wolke ihre volle Ladung behalten hätte. Jedoch ist es ihnen nicht allzeit möglich, den Ausbruch zu verhüten; denn es könnte sich ereignen, daß eine über der Spitze hängende Wolke, die für sich zum Einschlagen nicht mit elektrischem Feuer genug geladen ist, in eben diesem Augenblicke eine Explosion von der benachbarten Wolke bekömmt. Da in diesem Falle die Spitze, die Wolke zu entwafnen,

nicht

nicht Zeit hat, so wird sie von ihr getroffen; allein der Ableiter wird alsdenn doch den Entzweck, wozu er bestimmt ist, erfüllen: er wird die Entladung aufnehmen, und sie in die Erde führen, ohne daß das Gebäude davon beschädigt wird. — Obschon dieses unvergleichlich mit Franklins Theorie übereinstimmt, so entspricht es nicht weniger sowol in den Versuchen, die wir in unsern Zimmern zur Nachahmung dessen, was in der Natur selbst vorgeht, anstellen, als den wirklichen und unstreitigen Beobachtungen. Eine Kirche nahe bey Charlestown im mittägigen Karolina wurde fast alle Jahre vom Blitze getroffen und beschädigt. Man fand es also für rathsam, sie mit einer spitzigen Wetterstange zu versehen, und seit dreizehn Jahren hat es nicht mehr in das Gebäude eingeschlagen. — Allein da dies der Ort nicht ist, eine so wichtige Lehre ausführlich zu erklären, so mag es hier genug sein,

da-

davon nur eine Erwähnung gethan zu haben. (*)

Ich war zu London, als im Jahre 1779 das Artilleriekorps durch einen Donnerschlag, der ein von den großen Pulvermagazinen zu Purfleet nicht weit entlegenes Gebäude getroffen hat, in Gährung gebracht wurde. Herr Wilson, Mitglied der königlichen Gesellschaft, erregte sie, und verursachte, daß die Regierung der königl. Gesellschaft auftrug, die

(*) Der Herr Verfasser, dem von ihrer k. k. Majestät die wichtige Sorge für die Sicherheit der Pulvermagazine und anderer öffentlichen Gebäuden in allen Erblanden des Hauses Oesterreich anvertraut ist, wird dem Publikum einige in dieser Rücksicht aufgesetzte Schriften, wovon eine dem Hofkriegsrathe übergeben worden, mit einigen weiteren Bemerkungen über die Gesetze der Bewegung dieses Flüssigen begleitet, vorlegen. Anm. des Uebers.

die Sache der Ableiter ihrer ferneren Prüfung zu unterziehen. Der König von England sah die Versuche selbst mit an, welche Herr Wilson in dem prächtigen Saale des Pantheons darüber anstellte; da er sich aber nicht würdigte, auch die Versuche anderer Physiker zu sehen, so war es natürlich, daß sich dieser Prinz durch Herrn Wilsons seine hinreißen ließ. Er ließ daher alle Spitzen der auf seinem Pallaste aufgerichteten Wetterstangen abnehmen, und an deren statt Kugeln aufsetzen. Das Volk, überzeugt, man könne der Beste der Könige sein, ohne ein gleichguter Elekriker zu sein, ließ sich jedoch durch dieses Beispiel nicht irre machen, vielweniger das Artilleriekorps. Da ich mich mitten unter dieser Gattung von Streite befand, glaubte ich, es sei Pflicht für mich, diese Hauptstadt nicht eher zu verlassen, als bis ich den Ausgang desselben abgewartet, und mit einem unpar-

theii-

theiischen Auge beobachtet hätte, was man von der einen und andern Seite aufbrachte, um die getheilten Meinungen geltend zu machen, um somehr, da mir die wichtige Sorge für die Sicherheit der Pulvermagazine in allen k. k. Erbländern obliegt. Der Streit endigte sich dadurch, daß man den spitzigen Ableitern den Vorzug zusprach. Also hatte ich das Vergnügen, gutheißen zu sehen, was ich in den Erbländern des Hauses Oesterreich schon ausgeführt hatte. Die königliche Gesellschaft war noch darüber der Meinung, es wäre rathsam, mehrere weitere Maßregeln der Vorsicht zu nehmen, die beinahe die nämlichen waren, weiche ich schon zur Sicherheit der Magazine ihrer kaiserlichen Majestät gewählt hatte.

Da die Natur der elektrischen Anziehungs- und Zurückstoßungskraft, der elektrische Funken, die Ladung der elektrischen Substanzen, und einige andere wichtige elektrische

Er-

Erscheinungen zum Theile der Gegenstand der folgenden Rede sind, so wird sich der Leser mit diesen vorhergehenden allgemeinen Begriffen des elektrischen Flüssigen begnügen, die hinreichend sind, einen neuen Anfänger des elektrischen Studiums so anzuleiten, daß er um so leichter eine Abhandlung verstehe, die einer verehrungswürdigen Versammlung gelehrter Männer übergeben wurde, von welchen der Verfasser nicht vermuthen konnte, daß sie in den Elementaranfangsgründen der Elektricität unbewandert wären.

Jene, die ein Werk zu lesen verlangen, das die Anfangsgründe von der Lehre der Elektricität, methodisch behandelt, und durch die Zergliederung der vornehmsten Versuchen erläutert, enthält, können das nützliche schon genugsam bekannte Werk zu Rathe ziehen, das zum Titel hat: *Precis de l'electricité, ou extrait experimental & théorétique des Phénomenes électriques par l'Abbé Jacquet, Chanoin de St. J. a. v. à Vienne, chez J. Th. de Trattnern, 1775.*

Rede.

Rede

von Herrn Ingen-Housz vor der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London gehalten, den 4ten Juny 1778, in welcher die Phänomene des Elektrophors nach Herrn Franklins System der positiven und negativen Elektricität erklärt sind.

Von dem Präsidenten und Rath der königlichen Gesellschaft bestimmt, die von unserm würdigen Mitgliede, dem seligen Herrn Backer eingeführte jährliche Abhandlung über einen philosophischen Vorwurf zu lesen, habe ich einige elektrische Versuche zu verfolgen mich bemühet, um zu erklären, wie weit der beständige Elektricitätsträger, (Electrophorus perpetuus,) durch die fast allgemein angenommene Franklinische Theorie der po-

sitiven und negativen Elektricität könne verstanden werden.

Dieses elektrische Werkzeug bestehet aus zwei verschiedenen Stücken, nemlich

1) aus einem metallenen Körper, in der Gestalt einer Platte, oder einer andern angemessenen Figur, versehen mit einer isolirenden Handhabe, um zum Aufheben desselben gebraucht zu werden, und

2) aus einer flachen nichtleitenden Substanz, wie Glas, Harz oder eine andere nichtleitende Materie, auf welche die angezeigte metallene Platte gesetzt wird.

(a) Die flache nichtleitende Substanz wird gemeiniglich auf eine metallene Platte auf-

(a) Vorzüglich aber zeichnet sich an Durchsichtigkeit, Härte und Wirkung folgende harzige Substanz aus, deren Verfertigung Herr D. Pickel selbst zu seinem Gebrauche erfunden, und mir mitzutheilen die Güte hatte; nemlich, 5 Theile reiner Gummilack (in tabulis),

aufgelegt. Ich habe mit gutem Erfolg geschmolzenen Schwefel gebraucht, weil er die Feuchtigkeit nicht anzieht. Die Mischung, gemacht aus 6 Theilen Geigenharz, und 1 Theile Wachs, aufgesotten, bis alle Feuchtigkeit ausgedünstet ist, welches ohngefähr in einer halben Stunde geschieht, soll sehr gut sein. Anmerk. des Verf.

Diese vom Herrn Volta, einem gelehrten Edelmanne von Como erfundene Maschine ist zu der elektrischen Geräthschaft ein wich-

lis), 3 Theile reiner Mastix, 2 Theile venetianischer Terpentin, zusammen in einer Leinwand an ein Stöckchen festgebunden, in einem neuen irdenen glasurten Geschirre bei einem gelinden Kohlfeuer geschmolzen, und durch die Leinwand durchgepreßt. Die auf diese Art gereinigte Masse kann entweder noch flüssig auf die heiße metallene Platte des Elektrophoos aufgetragen, oder auch schon erkaltet, pulverisirt auf die heiße Platte aufgestreuet und geschmolzen werden. Anm. des Uibers.

tiger Beitrag. Einmal erweckt, ist sie eine lange Zeit bereit, für alle Versuche, die keine große Stärke erfodern, Elektricität genug vorzuschießen, und sie hat den Vortheil, daß auf sie das feuchte Wetter keinen so großen Einfluß hat, als auf die gewöhnlichen Maschinen mit gläsernen Kugeln, Zylindern, Scheiben rc. Es ist sehr leicht, sie in Thätigkeit zu bringen, durch ein flüchtiges Reiben mit einer trocknen Hand, mit einem Stück Leder, mit einem rauhen Balge eines Haasens, einer Katze, oder eines anderen Thieres. Eben so leicht ist es, mit dieser Maschine eine negative sowol, als eine positive Elektricität zu erwecken. Sie hat den Vorzug, daß sie fast zu allen Zeiten geschickt ist, nach Belieben eine solche Stärke der Elektricität hervorzubringen, als man braucht, wie auch bis zu einem solchen Grade, daß die metallene Platte nicht länger mehr fähig ist, all das ihr mitgetheilte elektrische Flüssige zu enthalten, sondern sie stößt

es

es aus, entweder auf das Metall, worauf der Harzkuchen gewöhnlich befestigt ist, oder in die Luft; und die Vermehrung der elektrischen Kraft wird durch die leichtesten Mittel bewirkt, indem man z. B. mit dem Elektrophor eine belegte Flasche ladet, und hernach mit ihr auf dem Harzkuchen herumfährt, oder sie auf die metallene Platte die auf dem Harzkuchen liegt, setzt (nur daß die metallene Platte im Umkreise viel kleiner sei als der Harzkuchen, und daß keine metallische Gemeinschaft zwischen der metallenen Platte und jenem Metalle, auf welchem der Kuchen festgemacht ist, zugegen sei); wird nun die so aufgesetzte Flasche, beim Knopfe angefaßt, weggenommen, so wird die Stärke des Elektrophors merklich vergrößert befunden. (a)

(a) Diese Methode aber ist nicht so wirksam, als die erste, besonders wenn die metallene Platte beinahe von dem nemlichen Umfange ist, als der Harzkuchen. Anm. des Verf.

Allein ein angenehmerer Weg zur Vergrößerung der elektrischen Stärke dieses Werkzeuges ist das wechselweise Uebertragen der metallenen Platte von einem Harzkuchen auf den andern, und das jedesmalige Berühren derselben, nachdem sie auf den Kuchen niedergesetzt ist. Durch diese Methode erlangen beide Kuchen beständig mehr und mehr Elektricität, so, daß die metallene Platte in kurzer Zeit durch diese wechselweise Ueberbringung von jedem Kuchen ganz überladen zurückkömmt; und solchergestalt können die Leidenschen Flaschen sehr gewaltig geladen werden, und zwar so, daß sie zerbrechen. Besonders merkwürdig ist es, daß bei dieser Methode die metallene Platte von dem einen Kuchen in einem positiven Stande, und in einem negativen von dem andern zurückkehrt.

Diese Art, die zwei Elektricitäten zu vergrößern, wurde von meinem gelehrten Freunde,

dem

dem D. Klinkosch, (*) Professor auf der Universität zu Prag, bald darauf entdeckt, als ich ihm von diesem neuen Werzeuge, das ich von ihrer königlichen Hoheit dem Erzherzog Ferdinand, sehr kurz nachher, als es Herr Volta erfunden hatte, empfieng, eine Beschreibung gegeben hatte.

Es ist nicht zu läugnen, daß Pater Beccaria schon seit einer langen Zeit her eine beinahe beständige Elektricität durch zwei aufeinandergelegte Glasscheiben erweckt hat, deren jede nur eine metallene Belegung hatte, und die so miteinander vereinigt waren, daß sich kein Metall zwischen den zwei Gläsern befand. Diese zwei Gläser, an den Hauptleiter einer elektrischen Maschine gebracht, so, daß sie eine Ladung auf die nemliche Art empfangen, wie man ein an beiden Seiten belegtes Glas zu laden pflegt,

(*) Dieser verdienstvolle Mann ist vor wenigen Jahren gestorben. Anmerk. des Uibers.

geben von beiden Belegungen unzähliae Funken, nachdem die zwei Gläser auf dem gewöhnlichen Wege sind entladen worden, da man zwischen den beiden Belegungen eine Gemeinschaft aufrichtete.

Um diese Funken hervorzubringen, müssen die zwei Gläser voneinander entfernt werden, so, daß man in dem Augenblike der Trennung das Berühren der Belegungen vermeide. Eine von diesen Belegungen wird einen Funken geben, der wiederholt werden kann, nachdem man die zwei Gläser wieder aufeinandergelegt hat. Sind sie also wieder vereinigt, und nach der Vereinigung berührt worden, so wird nach der Trennung von beiden ein neuer Funken erhalten, und diese Funken mögen solchergestalt wiederholt werden, solang man will; so, daß diese zwei Gläser einmal erweckt, eine unerschöpfliche Quelle von elektrischen Funken zu sein scheinen. Pater Beccaria nennt diesen Versuch *Electricitas vindex.* Ob diese Benennung

taug-

tauglich ist, einen Begriff von dem, was darunter verstanden wird, beizubringen, will ich zu bestimmen nicht unternehmen.

Eben dieser Pater Beccaria hat auch entdeckt, daß die Belegung eines Glases, nachdem sie entladen, im Stande ist, neue Zeichen der Elektricität zugeben, wenn sie vermittelst seidener Schnüre aufgehoben wird.

Einige andere Versuche, die mit dem Elektrophor eine große Aehnlichkeit haben, sind seit etlichen Jahren her vom Herrn Cigna zu Turin, und von einigen andern Elektrikern angestellt worden.

Da aber die Erfinder dieser Versuche sie nicht für eine elektrische Maschine anwandten, so vermindern sie, meiner Meinung nach, keineswegs die Ehre, die Herr Volta verdient, das elektrische Geräthe mit einer sehr einfachen Handmaschine bereichert zu haben, die beständig bereit ist, eine so starke Elektri-

cität zu erwecken, als zu den gewöhnlichsten Absichten erfoderlich ist.

Die Neuheit und das Einfache dieser Maschine kann jeden Freund der Elektricität nicht anders, als verbinden. Ich vermag es nicht, auszudrücken, wie sehr mich der erste Anblick derselben entzückte, und mit welcher Begierde ich mich bestrebte, die Natur derselben zu ergründen. Ich zergliederte sie auf verschiedene Wege; ich verglich sie mit Pater Beccaria's Electricitas vindex, mit einem gemeinen belegten Glase, und mit belegten elektrischen harzigen Körpern.

Einige Elektriker durch die seltsamen Erscheinungen, die sie hervorbringt, verwirrt, dachten, sie stürze die fast allgemein angenommene Theorie des Herrn Franklins gänzlich darnieder, und könne nicht anders, als nur durch Einführung neuer Grundsätze verstanden werden.

Nachdem ich die Sache reiflich erwogen hatte, dachte ich, daß diese Erscheinungen,

ob-

obschon dem ersten Anscheine nach außerordentlich, dennoch durch eben diese Grundsätze, die schon beinahe von jedem Naturkündiger angenommen sind, erklärt werden konnten.

Eh ich aber zu meiner vorgenommenen Auseinandersetzung der meistens vorkommenden Phänomene des Elektrophors weiter fortschreite, muß ich um die Erlaubniß bitten, einige beständige Gesetze, die die Natur in den manchfaltigen Bewegungen des elektrischen Flüssigen beobachtet, und auf welche die Elektriker nicht aufmerksam genug gewesen zu sein scheinen, festzusetzen.

I. Das elektrische Flüssige ist in allen Körpern in einer gewissen Menge, die ihnen natürlich ist, vorhanden.

II. Das elektrische Flüssige übt gegen sich selbst eine zurückstoßende Kraft aus, das heißt: ein jedes Theilchen des elektrischen Flüssigen trachtet sich von einem andern Theilchen eben dieses Flüssigen so weit zu entfernen, als es kann.

III. Der elektrische Stand eines Körpers ist derjenige, in welchem er von dem elektrischen Flüssigen mehr erlangt hat, als die benachbarten Körper, oder in welchem er von diesem Flüssigen weniger hat, als die umgebenden Körper.

IV. In dem ersten Fall sucht sich das elektrische Flüssige durch alle Körper in der Nähe, die es, vermöge ihrer Natur, annehmen können, auszubreiten; in dem zweiten Fall begiebt sich das elektrische Flüssige aller Körper ringsumher, indem es gegen einen Körper, negativ elektrisirt, oder der einen Theil von seiner natürlichen Menge der Elektricität verloren hat, weniger Widerstand findet, zu diesem Körper, und trachtet sich in ihn zu ergießen, und sich so ins Gleichgewicht zu setzen.

V. Die Ursache, warum das elektrische Flüssige, allenthalben gegenwärtig, in dem allgemeinen Stande der Natur unthätig zu sein scheint, ist, weil, da alle andere

Kör-

Körper ihren gewöhnlichen Antheil von diesem Flüssigen haben, von allen Seiten ein gleicher Druck obwaltet, so, daß, wenn alle Körper auf der Erde von diesem elektrischen Flüssigen mehr oder weniger zur nemlichen Zeit, in gleichem Verhältnisse bekämen, keine elektrische Erscheinung die Folge eines solchen Standes sein würde; weil bei allenthalben gleichen Druck die zurückstoßende Kraft der elektrischen Theilchen allenthalben im Gleichgewichte gehalten wäre. Daher werden zwei Körper, beide negativ, oder beide positiv elektrisirt, gegeneinander keinen Funken geben; sie weichen nur mehr von einander ab, weil die andern umringenden Körper mit ihnen nicht in der nemlichen Beschaffenheit sind. (*) Diese Behauptung scheint durch Pater Beccaria's elektrischen Brunnen (puteus electricus) aufgeklärt zu werden, der nichts als ein elektrisirtes metallenes Gefäß

fäß ist, worin zwei Korkkügelchen an seidenen Fäden aufgehängt sind. Die Kügelchen geben in der Höle des Gefäßes kein Zeichen der Elektricität von sich, weil das elektrische Flüssige gleichstark drückt.

(b) Man sieht in Herrn Franklins Systeme die Zurückstoßung, die zwischen zwei positiv elektrisirten Körpern statt hat, leicht ein; denn es ist einleuchtend, daß zwei Körper, jeder von einem Dunstkreise umgeben, einander zurückstossen müssen, wenn diese Dunstkreise aus einem sich selbst zurückstossenden flüssigen Wesen bestehen; das heißt: wenn sich jedes Theilchen dieses flüssigen Wesens von dem benachbarten Theilchen soweit zu entfernen trachtet, als es kann. Die Ursache aber, warum zwei Körper, eines Theiles ihres elektrischen Flüssigen, das ihnen zugehört, wenn sie in ihrem natürlichen Stande sind, beraubt, einander

zu-

zurücktreiben, auf die nemliche Art, wie jene, die eine hinzugefügte Menge erlangt haben, ist nicht so auffallend. Allein obschon es sehr viel für sich zu haben scheint, (wie es jener große Geist, der Urheber dieses bewundernswürdigen Systems, in seinen öffentlichen Schriften beinahe für einen Beweis gelten läßt), daß der Stand zweier verschiedenen Elektricitäten von dem Ueberflusse dieses flüssigen Wesens in dem einen, und von dem Mangel desselben in dem andern Körper abhänge, so können wir doch die Zurückstossung zweier negativ elektrisirten Körper besser begreifen, wenn wir sie für eine Anziehung von allen benachbarten Körpern annehmen, als wenn wir sie für eine wirkliche Zurückstossung zwischen den zweien Körpern selbst halten. Solchergestalt müssen zwei Körper, in diesem Stande der Elektricität, von allen umringenden Körpern ange-

angezogen, nothwendig von einander abweichen. Einige Bewunderer dieses Systems, überführt, daß ein negativ elektrisirter Körper freilichwol einen Theil von dem elektrischen Flüssigen, das ihm in seinem natürlichen Stande zugehört, verloren habe, geben vor, dieses Flüssige sei in dem Körper, im positiven Falle, noch darüber hinzugefügt, und im zweiten Falle sei es aus ihm herausgezogen, und schwimme frei auf seiner Oberfläche herum. In dem ersten Falle sei die elektrische Atmosphäre geneigt, von diesem auf einen andern, um sie aufzunehmen nahe genug herannähernden Körper zu übergehen; und in dem zweiten Falle werde das elektrische Flüssige, das aus der Substanz des negativ elektrisirten Körpers soll herausgepumpt sein, und nun eben soviel Gewalt braucht, um sich wieder in das Innere des Körpers hineinzudringen, als nöthig war, um es her-

aus-

auszuziehen, außerhalb dem Körper bleiben, bis ihm ein positiv elektrisirter nahe genug kömmt, um diese Atmosphäre wieder in ihn hineinzutreiben, oder bis ihm ein Körper, der seinen natürlichen Antheil hat, und mit dem Erdboden (common Stock) verbunden ist, das, was er verloren hat, ersetzt, oder die elektrische Amosphäre wieder in die Substanz hineinjagt, und dieses Flüssige mit jenem, das der mit dem Erdboden verbundene Körper enthält, in den Stand des Gleichgewichts zurückbringt. Diese letzte Erklärung scheint aber noch etwas verworren zu sein. Anmerk. des Verf.

VI. Alle nichtleitende Körper können eben so gut, als die leitenden Körper an jedem Theile ihrer Substanz von dem elektrischen Flüssigen mehr oder weniger annehmen, wenigstens bis zu einem gewissen Verhältniß, nur lassen sie es nicht

frei durch ihre Substanz oder über ihre Oberflächen weggehen.

VII. Alle Körper, was immer für welche, sind der Elektricität empfänglich, der positiven und der negativen, ohne Unterschied, man mag sie ihnen durch das Reiben, oder durch ein anders Mittel beibringen, oder man mag sie in den Wirkungskreis eines schon elektrisirten Körpers versetzen, so, daß Metalle die besten Leiter, wenn sie isolirt sind, durch das Reiben eben so leicht, als Glas oder Siegellack, (*) erweckt werden können. Der einzige wesentliche Unterschied zwischen leitenden und nichtleitenden Substanzen scheint der zu sein, daß sich die Elektricität nicht so leicht und so schnell durch oder über jene Körper, die keine Leiter sind, zertheilt, als über jene, die Leiter sind. Ein elektrischer Funken, geworfen auf die Oberfläche eines Stücks isolirten Metalls, von was

im-

immer für einer Länge es auch sein mag, verbreitet sich gleich durch die ganze Masse, wenn dies Metall außer dem Dunstkreise eines andern mit Elektricität geladenen Körpers gelassen wird. Die ganze durch diesen Funken mitgetheilte Elektricität ist durch das blosse Berühren eines Theils dieses Metalls entladen. Im Gegentheile scheint die Elektricität vielmehr an jenem Theile eines nichtleitenden Körpers, an welchem sie angebracht wird, anzukleben, nur langsam und ungleich über dessen Oberfläche fortschleichend, von der sie wieder durch die Berührung jener Theile, wo sie angebracht worden ist, nach und nach weggenommen werden kann. Ferner giebt es einige Körper, die einen Mittelstand zwischen diesen zweien zu machen scheinen, durch die sich nemlich das elektrische Flüssige zwar, wie durch gute Leiter, fortpflanzt, jedoch nur langsam, gleichwie durch ge-

meines Holz, feuchte Luft, und durch manche andere Körper. Die Elektricität scheint sich durch diese Körper zu verbreiten, wie sich Zucker und Salz durch das Wasser zertheilen, indem sie sich allmählich weiter und weiter durch dies Flüssige verbreiten.

(*) Ob es gleich wahr ist, daß die Metalle isolirt, beinahe durch alle Reibzeuge eine negative Elektricität bekommen, so ist es doch nicht weniger wahr, daß es Metallsubstanzen giebt, die durch das Reiben eine positive Elektricität bekommen. Hier ist ein Versuch, der mich davon überzeugt hat, und welcher durch seine Sonderbarkeit Liebhabern der Elektricität nicht anders als angenehm sein kann. Ich füllte ein wolgetrocknetes Glas mit sehr reinen Quecksilber an; ich tauchte ein Stück trockenes Glas langsam hinein, und es kam fast allezeit in einem Stande der positiven Elektricität heraus,

und das Quecksilber befand sich in einem negativen Stande. Ich hatte den nemlichen Erfolg mit einem Stück Bernstein, mit Gummilak, Siegellak, und mit elastischen Gummi. Da ich aber eben diese Körper sehr schnell in Quecksilber eintauchte, erhielt ich eine ganz entgegengesetzte Wirkung; sie kamen in einem negativen Stande heraus, und das Quecksilber befand sich in einem sehr augenscheinlichen positiven Stande. War die Bewegung dieser Körper in das Quecksilber weder schnell noch langsam, so emfiengen sie gar keinen Stand der Elektricität. Da nun der Stand der Elektricität bei Körpern, die der Reibung des Quecksilbers ausgesetzt werden, von der Geschwindigkeit der Bewegung derselben in dieses flüssige Metall abzuhängen scheint, so hätte es geschehen können, daß der Leser, indem er bei diesem Versuche eine andere Wirkung,

als er erwartete, erhalten hätte, auf mich den Verdacht werfen könnte, als hätte ich solche falsch beobachtet, woferne ich die Ursache dieser Ungewißheit und das Resultat dieses Versuchs nicht angezeigt hätte. Es fiel mir schwer genug, darauf zu kommen. Anm. des Verfas.

VIII. Alle jene Körper, die keine Leiter sind, scheinen mit Widerwillen einen Stand der Elektricität anzunehmen, und, nachdem sie ihn einmal angenommen haben, hartnäckiger zu behalten, oder mit mehr Schwierigkeit mitzutheilen, als die Leiter. Eine einzige Berührung nimmt alle Elektricität eines metallischen Körpers weg, sie führt aber nicht durchaus alle Elektricität von einem Stück Glas, oder von einem andern elektrischen Körper, wie Siegellack, Bernstein, weg. Die metallene Platte eines Elektrophors nimmt von dem Harzkuchen fast gar keine Elektricität weg,

wenn

wenn sie, ohne berührt worden zu sein, da sie auf den Harzkuchen war, aufgehoben wird. (*)

(*) Die Schriftsteller über die Elektricität scheinen den Unterschied zwischen den leitenden und nichtleitenden Körpern nicht in dem nemlichen Gesichtspunkte betrachtet zu haben, als unser Herr Verfasser. Man hat sich gemeiniglich begnügt, zu sagen: Leitende Körper sind jene, die dem elektrischen Flüssigen den freien Durchgang durch ihre Zwischenräume, oder über ihre Oberflächen, verstatten, und nichtleitende Körper sind jene, die den Lauf des Flüssigen hemmen, oder die dasselbe nicht durch ihre Zwischenräume, oder über ihre Oberflächen gehen lassen. Siehet man diese zwei Substanzen auf diese Art an, so wird man in der Anwendung dieser, obschon an sich selbst richtigen Grundsätzen auf die Theorie des Elektrophors eine große Dunkelheit finden. Denn das auf dem elektrisch gemachten harzigen Körper gelegte Metall, da es dem Durchgange des elektrischen Flüssigen gar keine Hinderniß entgegensetzt, sollte mit dem harzigen Körper den Stand der Elektricität

IX. Alle harzige Körper, Seide und viele andere, behalten den Stand der Elektricität hartnäckiger, als Glas, so trocken es auch ist. Deswegen, wird ein Stück Glas, erweckt, seiner Elektricität durch eine ihm angebrachte leitende Substanz beinahe völlig beraubt; ein harziger Körper aber, obschon berührt, behält

---

cität theilen so, wie er war, eh man die metallene Platte auflegte, oder eh man das Metall berührt hatte, während dem es auf dem harzigen Körper lag; und diesem zufolge müßte das Metall positiv elektrisirt befunden werden, wenn der harzige Körper mit einer Elektricität mehr angeschwängert war, und negativ, wenn es der harzige Körper mit weniger gewesen ist. Es ergiebt sich aber das Gegentheil, welches schwer zu begreifen wäre, ohne die Natur der leitenden und nichtleitenden Körper eben so, wie sie Herr Ingen-Housz betrachtet, anzusehen. Dieses wird unten noch viel deutlicher erhellen. Anm. des Uebers.]

hält noch einen großen Theil seiner Elektricität zurück. (*)

X. Ein isolirter leitender Körper, gesetzt in dem Wirkungskreis eines erweckten nichtleitenden Körpers, oder auch in Berührung mit ihm, bekömmt zur nemlichen Zeit zwei entgegengesetzte Elektricitäten; nemlich der Theil in Berührung mit dem elektrisirten nichtleitenden Körper, oder ihm sehr nahe, bekömmt eine Elektricität,

 wel-

(*) Es ist nothwendig, auch auf diesen Unterschied Rücksicht zu haben, um mit den Phänomenen des Elektrophors vertrauter zu werden, welcher mit der Art von Standhaftigkeit, mit welcher die harzigen Körper den einmal erlangten Stand der Elektricität festhalten, erwogen, das Problem leicht auflöst: warum ein aus einem Stüke Glas verfertigter Elektrophor nicht so gut ist, als einer, der aus einer harzigen Materie gemacht wird, besonders wenn das Glas mit keinem Firnisse überzogen wird. Anm. des Uebers.

welche jener des nichtleitenden Körpers entgegengesetzt ist, zu der nemlichen Zeit da das andere oder entfernteste Ende, mit einer Elektricität begabt wird, welche mit jener des nichtleitenden Körpers einerlei ist.

XI. Ein isolirter leitender Körper in Berührung mit einem andern, mit jedweder Elektricität erweckten, leitenden Körper bekömmt durch seine ganze Ausdehnung die nemliche Elektricität, oder theilt mit diesem Körper seine Elektricität zu gleichen Theilen.

XII. Ein isolirter leitender Körper aber, nur in dem Wirkungskreise eines andern elektrisirten leitenden Körpers, bekömmt, wie in dem Nro. 10 erwähnten Falle, zur nemlichen Zeit zwei verschiedene Elektricitäten; nemlich gegen den elektrisirten Körper zu bekömmt er eine entgegengesezte Elektricität, und an dem andern Ende die nemliche Gattung von Elektricität

cität, welche der elektrisirte Körper hat. (c)

(c) Dieses mit den zehnten Gesetze überdacht, giebt uns eine geschickte Auflösung einer Erscheinung, die sonst schwer zu begreifen wäre; nemlich wie eine metallene Platte des Elektrophors elektrisirt werden könne, wiewol sie schon berührt wird, da sie dem Harzkuchen nur nahe ist, ohne mit ihm in Berührung gekommen zu sein? Pater Beccaria und Herr Canton haben diesen doppelten Stand der Elektricität an Körpern, eingetaucht in den Dunstkreis eines isolirten und elektrisirten leitenden Körpers, beobachtet. Lord Viscount Mahon hat diese zwei verschiedenen Stände eines Körpers, in den Wirkungskreis eines isolirten und elektrisirten leitenden Körpers eingetaucht, in seiner 1780 herausgegebenen wol ausgearbeiteten Abhandlung über die Elektricität in eine ganz

beson-

besondere Betrachtung gezogen. Er bemerkt zwischen den zwei äußern Enden eines so versetzten Körpers einen dritten Stand der Elektricität, der ein Stand der Unentschiedenheit (neutrality) ist; das heißt, ein Stand, der weder positiv, weder negativ ist, oder ein Stand von gar keiner Elektricität. Die Lage eines solchen Körpers, wo gar keine Elektricität anzutrefen ist, ändert sich nach verschiedenen Umständen, die von dem gelehrten Herrn Verfasser des so eben erwähnten Buchs auf eine sehr sinnreiche Art einzeln bestimmt sind. Anm. des Verfas. (*)

Es

(*) Dieses zwölfte sowol als das zehnte Gesetz scheinen die Elektriker nicht nach Würde beherzigt zu haben, da dieselben doch der Schlüssel sind, um in das Heiligthum der Elektricität einzudringen. Der Leser hefte also

seia

Es scheint daher, ein Gesetz der Natur zu sein, daß das elektrische Flüssige, welches auf einem Körper angehäuft ist, und in seinem freien Durchgange zu einem benachbarten Körper durch die Dazwischenkunft eines nichtleitenden Körpers, wie trockene Luft, Glas ꝛc. eine Verstopfung antrift, durch seine zurückstoßende Kraft das in allen Körpern natürlich enthaltene elektrische Flüssige zu dem entferntsten Ende des benachbarten Körpers hintreibt, so, daß es in dem nächsten Ende eine Art von Abgang des elektrischen Flüssigen, oder eine Art eines leeren Raumes zuwegenbringt, bis endlich auf dem elektrisirten Körper die Anhäufung des elektrischen Flüssigen so groß wird, daß es den Widerstand der dazwischengesetzten nichtlei-

ten-

seine besondere Aufmerksamkeit auf diese Artikel, hauptsächlich um sie für folgende Betrachtungen anzuwenden. Anm. des Übers.

tenden Substanz überwältigt, durch diese sich einen Weg bahnt, und in der Gestalt eines Funkens über den benachbarten Körper herstürzt.

Wenn das elektrische Flüssige auf die Oberfläche einer an beiden Seiten mit einer metallischen Substanz, wie Stanniol, belegten Glasscheibe gebracht wird; so wird es, in dem es in seinem Durchgange durch den Körper eine Verstopfung antrift, auf die Oberfläche des Glases, die es empfangen hat, zusammengedrängt; es treibt auf der andern Seite das elektrische Flüssige aus, wenn ein leitender Körper in der Nähe, oder mit ihr in Berührung ist, und dieses wegführen kann, bis das Flüssige auf der ersten Oberfläche so angedrängt wird, daß es den Widerstand des Glases überwältigt, sich einen Weg durch die Substanz desselben bahnt, um sich auf die andere Oberfläche, auf welcher eine Art eines leeren Raumes hervorgebracht wurde, zu ergießen. Das solchergestalt

stalt durchbrochene Glas, ist nicht länger tauglich, das zu sein, was man geladen nennt. Allein das zusammengedrängte elektrische Flüssige eines Hauptleiters hat auf eben diese Art die Luftschichte, die bis zu einem gewissen Grade den freien Uebergang von dem Hauptleiter zu dem benachbarten Körper verstopft, zerrissen, indem es einen Funken giebt. Der nemliche Funken mag nach Belieben erneuert werden, weil die von dem Funken durch die Luftschichte gemachte Oefnung, der Natur aller flüssigen Körper gemäß, unmittelbar darnach wieder geschlossen wird. (*d*)

(*d*) Das elektrische Flüssige, das nicht durch die Substanz eines Glases, ohne es zu zerbrechen, gehen kann, geht leicht genug durch die Substanz einer feuchten, minder frei durch die Substanz einer trockenen Luft. Es scheint, dieses Flüssige dringe, indem es durch die Luft geht, in diesem Körper beinahe so ein, wie

Was-

Wasser in einen Schwamm, oder in das Druckpapier. Solang dieses Flüssige nicht in einem sehr großen Ueberflusse auf dem Leiter angehäuft ist, entwischt es unsichtbar in die umgebende Luft, indessen es sich durch den Geruch deutlich verräth. Ist aber der Leiter damit sehr überladen, so bahnt es sich einen Weg durch die umgebende Luft in der Gestalt blitzender und schnalzender Funken. Ich legte ein Stück Kampfer auf den Leiter einer Elektrisirmaschine, und es kam mir vor, als würde die Luft des Zimmers mit mehr Elektricität angeschwängert, als wenn ich davon nichts darauf legte. Ich zündete den Kampfer an, indeß man den Leiter elektrisirte, und die Elektricität verbreitete sich geschwind durch die Luft des Zimmers, welches mir die aus Holundermark gemachten, an Fäden aufgehangenen Kügelchen, die ich von dem Leiter an, bis an das Ende des Zimmers in

ei-

einer Reihe nacheinander stellte, zu erkennen gaben. Auf diese Weise kann man ein sehr angenehmes Phänomen zeigen, nemlich die eine Hälfte des Zimmers positiv zu elektrisiren, während dem die andere Hälfte in einem negativen Stande ist. Hier ist es, wie ich es angrif. Ich hieng in dem Zimmer neun bis zehn Paar Holunderkügelchen auf, in einer geraden Linie von dem Leiter bis an das entgegengesetzte Ende des Zimmers geordnet; dann zündete ich ein auf dem Leiter liegendes Stück Kampfer an, indessen die Maschine gedrehet wurde. Bei dem positiv elektrisirten Leiter wichen die Kügelchen almählig von einander ab, und blieben so, nachdem man die Flamme ausgelöscht hatte, und aufhörte, die Maschine zu drehen. Das Zimmer war also ganz mit Elektricität angefüllt, und nun legte ich das Stück Kampfer auf einen negativ elektrisirten

Leiter. Gleich siehet man bei der Entzündung des Kampfers auf dem Leiter die zwei Kügelchen, die dem Leiter am nächsten sind, sich vereinigen, und bald hernach wieder aufs neue von einander abweichen, welches almählig mit den andern geschieht, das ich abwartete, bis sich die in die Mitte des Zimmers gestellten zwei Kügelchen näherten, und wieder abwichen; alsdann ließ ich die Maschine stille halten, und die Flamme auslöschen. Ich untersuchte mit einem geriebenen Siegellack die Kügelchen, und ich fand alle jene, die auf der Seite des einen Leiters stunden, auf eine den andern entgegengesetzte Art elektrisirt. Ich zweifle nicht, daß der nemliche Fall zwischen den Wolken und der Erde oft statt habe, besonders zur Zeit eines Ungewitters, und diese Reflexion kann ein Licht geben, um die Ursache des öftern Ueberganges der Luft aus dem Stande der positiven Elek-

tirci-

tricität in die negative, und umgekehrt, den man an den in der Luft isolirt aufgerichteten, und zur Zeit des Ungewitters, oder bei dem Vorüberzuge einer dicken Wolke über den gespitzten Ableiter, untersuchten Ableitern beobachtet, besser einzusehen. Anm. des Verf. (*)

(*) Dieses zerstreut all das Dunkel, das bisher die Natur des aus dem Leiter, von was immer für einer Elektrisirmaschine herausgelockten elektrischen Funkens deckte, und setzt diese Erscheinung in ein ganz neues Licht. Fände das elektrische Flüssige in der Luft, die den Leiter umgiebt, keinen Widerstand; so könnte es sich niemals auf der Oberfläche des Leiters anhäufen, sondern es verlöre sich in die umgebende Luft so, wie es hervorgebracht würde. Der Funken kömmt also von dem Leiter, wenn die Luftschichte zwischen dem Leiter und dem Körper, den man ihm nähert, dem Drucke dieses darauf jähling angehäuften Flüssigen nicht mehr widerstehen kann, welches sich also mit Gewalt end-

Wenn ein isolirter leitender Körper nach der beschriebenen Art so gestellt wird, daß er an seinen verschiedenen Enden eine entgegengesetzte Elektricität besitzt, so kann er einem andern Körper, mit ihm in Berührung, oder auf eine sehr geringe Entfernung zu ihm gebracht, einen Theil von der Elektricität, die er an seinem äußersten Ende empfangen hat, mittheilen. Der erstere so berührte Körper hat wirklich einen Theil des elektrischen Flüssigen, das in einem gewissen Betrachte auf seinem äußersten Ende zusammengedrängt war, verloren, und wenn er ferner aus dem Wirkungskreise des erweckten Körpers, z. B. eines Hauptleiters herausgenommen wird, nachdem er solchergestalt einen Theil des auf seinem äußersten Ende

endlich einen Weg durch diese Luftschichte bahnt, und in der Gestalt eines Funkens auf den sich nähernden Körper schlägt. Anm. des Uebers.

zusammengedrängten elektrischen Flüssigen verloren hat, so findet man, daß er eine negative Elektricität besitzt, wenn der erweckte Körper eine positive hat, und eine positive, wenn der erweckte eine negative hat.

Auf diese Weise sehen wir, in wieweit wir es glauben dürfen, was man gemeiniglich als eine Thatsache behauptet, daß ein in den Dunstkreis eines elektrisirten Körpers eingetauchter Körper, einen Stand der Elektricität erlange, der jenem des elektrisirten Körpers entgegengesetzt ist. Ist der in diesen Dunstkreis eingetauchte Körper von einer schmalen Ausdehnung, so wird er allem Anscheine nach so befunden; weil die zwei äußern Ende eines schmalen Körpers nicht besonders können untersucht werden; da hingegen ein Körper von einer gewissen Ausdehnung die zwei unterschiedenen Elektricitäten, auf eine sehr merkliche Art darstellt. Die Ursache dieser wundervollen Erscheinung beruhet auf den vorausgeschickten Grundsätzen,

und kann ohne vieles Anstrengen verstanden werden, wenn wir annehmen, der erweckte Körper sei in einem positiven Stande der Elektricität; denn in diesem Falle treibt der Dunstkreis des elektrischen Flüssigen, das den erweckten Körper umgiebt, durch seine zurückstoßende Eigenschaft das elektrische Flüssige des benachbarten Körpers gegen sein entferntestes Ende, und häuft oder drängt es folglich auf demselben an, von welchem es hernach auf einen andern Körper, der nahe genug gebracht, es vermöge seiner Natur aufnehmen kann, zu entfliehen geneigt ist.

Ist der erweckte Körper in dem Stande der negativen Elektricität, so wird die Erklärung nicht so leicht gefaßt, als in dem positiven Falle, es ist hier mehr Aufmerksamkeit nöthig, um zu begreifen, was vorgeht. Da der erweckte Körper einen Theil seiner natürlichen Menge des elektrischen Flüssigen verloren hat, so findet eine Art eines leeren Raumes, wenn ich es so nen-

nen darf, auf diesem Körper statt. Das elektrische Flüssige eines andern Körpers, da es in seinem natürlichen Stande ist, und deswegen in einer Art von Unthätigkeit, und durch das elektrische Flüssige aller umringenden Körper gleichsam in Schranken gehalten, wird in Freiheit gesetzt, und übt seine natürliche zurückstoßende Eigenschaft gegen den Körper aus, auf welchem es keine gleiche Menge des elektrischen Flüssigen findet, daß es seiner Federkraft, oder seiner elastischen und zurückstoßenden Eigenschaft widerstünde; es wirft sich daher in diese Gattung des leeren Raumes, der auf dem negativ elektrisirten Körper vorhanden ist, hinein, und das elektrische Flüssige dieses Körpers, indem es den natürlichen Stand des Gleichgewichtes verliert, und sich selbst gegen diesen leeren Raum anhäuft, bringt daselbst zu der nemlichen Zeit, als das entgegengesetzte Ende eine negative hat, eine wirkliche positive Elektricität hervor.

Eh ich weiter gehe, muß ich ein Wort mehr von dieser besondern Eigenschaft der nichtleitenden Körper sagen, kraft welcher sie mit einer Art von Abneigung jeden Stand der Elektricität annehmen, und, nachdem sie einen angenommen haben, ihn mit einer eben so sichtbaren Schwierigkeit mittheilen. Diese den aufmerksamen Elektrikern nicht unbekannte Eigenschaft, die sie müssen wahrgenommen haben, (*) kam gemeiniglich als etwas außerordentliches, und manchem Kenner, dem ich meine Theorie des Elektrophors zu erklären, Gelegenheit hatte, zu glauben hart vor. Da diese Eigenschaft der Grund dieser Theorie ist, so halte ich dafür, es werde keine vergebliche Arbeit sein, sie durch Thatsachen zu beweisen.

Der erste Theil dieser den nichtleitenden Körpern eingeprägten (inherent) Eigenschaft, ei-

(*) Allein noch kein Elektriker hat derselben Erwähnung gethan. Anm. des Uebers.

einen Stand der Elektricität mit mehr Schwierigkeit anzunehmen, als die leitenden Körper, ist durch folgenden einfachen Versuch leicht zu ersehen. Ein Stück trockenes Glas, nahe an einen Hauptleiter gehalten, will die Elektricität nicht annehmen, oder wenigstens nicht in der nemlichen Entfernung, in welcher ein Stück Metall, oder eine andere leitende Substanz einen beträchtlichen Grad der Elektricität, oder auch einen vollen Funken angenommen hätte.

Der zweite Theil dieser eingeprägten Eigenschaft kann auf diese Art dargethan werden. Ein Stück isolirtes Metall, z. B. die metallene Platte eines Elektrophors, auf den mit einem beträchtlichen Grade der Elektricität geladenen Harzkuchen gesetzt, wird gar keine Elektricität annehmen, oder nur eine schwache, wenn sie vom Kuchen entfernt wird, ohne berührt worden zu sein, während dem sie in Berührung, oder in dem Wirkungskreise des Kuchens war, ob dieser

schon die ganze Zeit, als er mit der Platte vereinigt gewesen, in der That in dem Stande einer wirklichen Elektricität war. Wenn nun der Harzkuchen eben so leicht den Stand der Elektricität mittheilte, als die metallene Platte, so würde er einen beträchtlichen Grad der Elektricität auf die metallene Platte haben fahren lassen, und um so vielmehr, da es wol bewußt ist, daß sich das Metall, dieselbe in Empfang zu nehmen, keineswegs weigert.

Obschon es vielleicht vergeblich sein wird, eine fernere Erläuterung dieser, den nichtleitenden Körpern eingeprägten Eigenschaft zu suchen, so wird es doch leicht sein, dieses Naturgesetz durch ein Beispiel einer andern, in alle Materie gelegten Eigenschaft, von Isaac Newton vis inertiæ genannt, aufzuklären, die eine *vis insita*, eine eingeprägte Eigenschaft ist, vermöge welcher die Materie, in Bewegung gesetzt zu werden, widersteht, und wenn sie einmal in Bewegung

gesetzt

gesetzt ist, eben soviel Kraft erfordert, ihre Bewegung zu hemmen, als nöthig war, sie aus dem Stande der Ruhe in jenen der Bewegung zu bringen. (*e*)

(*e*) Das Verhalten eines Magnets gegen gehärtetes Eisen oder Stahl scheint einige Gleichheit mit der von Newton vis inertiæ genannten Kraft zu haben, sowol in Rücksicht der Schwierigkeit, mit welcher die nichtleitenden Körper Elektricität annehmen, als in Betref jener Art des Widerwillens, mit welchem sie sie hernach fahren zu lassen scheinen. Ein in die Nachbarschaft des Magnets gelegtes Stück weiches Eisen wird ein zeitlicher (temporary) Magnet, begabt mit allen Eigenschaften eines wirklichen beständigen Magnets. Allein es verliert unmittelbar diese Kraft, sobald es von der Gegenwart des Magnets entfernt wird. Ein Stück gehärtetes Eisen oder Stahl nimmt die magnetische Kraft,

mit

mit einigen Anzeigen einer Schwierigkeit an; diese Kraft aber einmal angenommen, erfordert eben so viele Mühe, wieder weggenommen zu werden, als sie erfordert hat, in dasselbe eingegossen zu werden. Diese scheinbare Gleichheit zwischen der magnetischen und elektrischen Kraft, wie auch einige andere magnetische Eigenschaften, könnten bei dem ersten Anblicke das Ansehen gewinnen, als zeigten sie von einer Art der Anverwandschaft zwischen dem elektrischen und magnetischen Flüssigen. Selbst einige Naturkündiger sind zu glauben verleitet worden, diese zwei flüssigen Wesen wären im Grunde eines und dasselbe. Von dieser Meinung war der Herr Gawing Knight, der eigentliche Erfinder der starken künstlichen Magneten; allein wenn wir die Erscheinungen dieser beiden in der That wunderbaren Kräfte der Natur mit der gehörigen Aufmerksamkeit

be-

betrachten, so werden wir völlig überzeugt werden, daß ihre Grundstoffe durchaus von einander unterschieden sind. Der sel. Hr. Canto, Mitglied der königlichen Gesellschaft zu London, hat einen sinnreichen Apparat erdacht, an welchem eine Zurückstoßung zwischen zwei an die Spitzen zweier gemeinen Nadeln angesteckten Holunderkügelchen hervorgebracht wurde, die halb der Elektricität, und halb dem Magnetismus zugehörte. Nach Belieben nahm er entweder die elektrische Repulsion weg, und ließ die magnetische, oder er zernichtete die magnetische, und ließ die elektrische unangetastet. Aus welchen verschiedenen Versuchen er den Schluß zog, daß diese zwei Kräfte mit einander nichts gemein haben. Diese Versuche können von jenen, die in den elektrischen und magnetischen Experimenten schon etwas initiirt sind, leicht be-

griffen und nachgemacht werden. Anm. des Verfas.

Laßt uns also den Stand eines Körpers so, wie ich ihn vorher oben beschrieben habe, betrachten, versetzt in den Wirkungskreis eines erweckten elektrischen Körpers, z. B. eines Harzkuchens, einer Glasscheibe, odereiner andern nichtleitenden Substanz; oder in andern Worten, laßt uns den Stand einer auf den Harzkuchen eines Elektrophors gelegten metallenen Platte betrachten, in der Voraussetzung, dieser Kuchen sei mit einer positiven Elektricität erweckt, welche er leicht erlangt, indem man über dessen Oberfläche den Knopf einer auf dem gemeinen Wege geladenen Leidenschen Flasche weggleiten läßt, und auf verschiedene andere Arten. Das überflüssige elektrische Fluidum des Kuchens treibt das elektrische Fluidum der metallenen Platte an ihr äußerstes oberes End, und verursacht dort eine Anhäufung dieses Flüssigen; oder in andern Worten, es bringt dort

eine positive Elektricität hervor, unterdessen es auf der untern Oberfläche in Berührung mit dem Kuchen eine negative Elektricität hervorbringt.

Wenn in diesem Zustande ein leitender Körper mit der metallenen Platte in Berührung, oder in eine geringe Entfernung gebracht wird, so empfängt er einen Funken; welcher Funken jenes elektrische Flüssige ist, das durch die zurückstoßende Kraft des überflüssigen elektrischen Wesens des Kuchens auf dem äußersten Ende des Metalls ist zusammengedrängt worden.

Berührt man die metallene Platte an der Seite, wo sie wirklich in einem negativen Stande ist, so wird sie doch ungeachtet dessen ihre angehäufte positive Elektricität mittheilen, weil die zurückstoßende Kraft des Dunstkreises des Kuchens das zusammengedrängte elektrische Flüssige austreiben wird, an was immer für einem Theile das Metall

be-

berührt wird, indem das elektrische Flüssige sehr frei durch die Metalle geht.

Die metallene Platte, solchergestalt des auf ihr zusammengedrängten elektrischen Flüssigen beraubt, kömmt in einen negativen Stand; allein die zurücktreibende Kraft des elektrischen Flüssigen auf dem Kuchen, die fortfährt, auf die metallene Platte zu wirken, treibt das, was auf derselben zurückgeblieben, gegen das äußerste Ende, uud sucht den nemlichen Stand, den sie hatte, eh sie auf den Kuchen gesetzt wurde, eben so sehr wieder hervorzubringen, so, daß der negative Stand nicht zum Vorschein kömmt, als nur dann, wenn das Metall aus der drückenden Wirkung des Dunstkreises des Kuchens herausgenommen wird, und deswegen giebt die durch die isolirende Handhabe von dem Kuchen entfernte metallene Platte augenscheinliche Zeichen, daß sie einen Theil ihrer natürlichen Menge des elektrischen Flüssigen verloren habe; oder in andern Worten, daß sie negativ elektri-

sirt sei, indem der Harzkuchen den Stand der Elektricität, welchen er empfangen hat, viel hartnäckiger an sich hält, als die metallene Platte.

Ist der Harzkuchen in dem Stande der negativen Elektricität, den er durch das Reiben mit der trockenen Hand, oder mit einem Stück Leder, oder mit einem rauhen Balge erhält, oder indem man den negativen Theil einer geladenen Flasche über ihn hingleiten läßt, so muß sich das Gegentheil ereignen: nemlich, da das elektrische Flüssige der metallenen Platte eine Art eines leeren Raumes auf dem Harzkuchen antrift; so stürzt es sich in denselben hinein, und hinterläßt daher auf dem entgegengesetzten Ende einen negativen Stand.

Wird ein leitender Körper, der seine natürliche Menge des elektrischen Flüssigen hat, in die Nähe dieser metallenen Platte gebracht, so giebt er ihr einen Funken, den sie als eine neuhinzugefügte Menge behält.

Wird hernach die metallene Platte vom Kuchen entfernt, so muß sie diese neuhinzugefügte Menge, die sie von dem annähernden Körper empfieng, behalten; weil der Harzkuchen seiner Natur nach hartnäckiger auf den Stand einer erlangten Elektricität ist, als das Metall, und deswegen in der nemlichen Beschaffenheit bleibt, in der er war, eh die metallene Platte auf ihn gelegt wurde; die metallene Platte aber, da sie in der Zeit, als sie auf dem Kuchen lag, eine neuhinzugefügte Menge bekommen hat, trägt sie mit sich fort, und muß daher in einem positiven Stande von dem Kuchen zurückkehren.

Dieses bestättigt, was ich vorher behauptet habe, daß der Harzkuchen in dem ersten Fall das elektrische Flüssige, welches er empfangen hat, nicht gerne verlasse, und in dem zweiteu Fall das elektrische Flüssige,

wel-

welches er verloren hat, von der metallenen Platte nicht raube. (*f*)

(*f*) Dieß ist eine Anwendung von dem achten Gesetze, und ohne die gehörige Aufmerksamkeit darauf zu heften, scheint es schwer zu sein, die Ursache zu begreifen, warum die metallene Platte von dem Harzkuchen in einem Stande der Elektricität zurückkehre, welcher jenem des Kuchens selbst durchaus entgegengesetzt ist. In der That sollte man natürlich erwarten, daß ein Metall in Berührung mit einem erweckten Körper, von was immer für einer Natur, einen Theil der Elektricität dieses Körpers erhalte, und ihn mit sich wegtrage, wenn sich ein harziger Körper den Stand der Elektricität, den er empfangen hat, wegzugeben nicht sträubte, welches der Fall im Elektrophor ist; und im Gegentheile würde die metallene Platte in Berührung mit dem Harzkuchen, nachdem sie

selbst durch das eine oder andere Mittel einen Stand der Elektricität empfangen hat, bei ihrer Trennung vom Harze einen Theil ihrer empfangenen Elektricität hinterlassen, wenn der Harzkuchen eben so geneigt wäre, denselben anzunehmen, als das Metall ist, ihn mitzutheilen. Es kann vielleicht seinen Nutzen haben, folgenden Versuch und dessen Theorie dem eigenen Nachdenken des Lesers zu überlassen. Setzt die metallene Platte auf den Elektrophor, oder auf den Harzkuchen, eh dieser erweckt worden ist; berührt mit dem Knopfe einer geladenen Flasche die metallene Platte, und sie wird augenscheinliche Kennzeichen geben, die nemliche Elektricität empfangen zu haben, die der Knopf der Flasche besaß; welche Elektricität um so stärker sein wird, wenn der Harzkuchen isolirt ist, unterdessen die metallene Platte mit dem Knopfe der geladenen Flasche

be-

berührt wurde. Berühret nun die metallene Platte mit dem Finger, und alle Elektricität wird davon gegangen sein, und der Harzkuchen, obgleich in Berührung mit dem durch den Knopf der Leidenschen Flasche geladenen Metalle, hat von dem elektrischen Flüssigen gar nichts, oder fast nichts angenommen. Die Ursache ist, weil das elektrische Flüssige an dem glatten Metalle anklebte, und durch keine hinlängliche Kraft in die Substanz des Harzkuchens getrieben wurde. Wenn ihr aber die metallene Platte mit ihrem Rande auf den Harzkuchen setzt, und sie in dieser Lage mit dem Knopfe einer geladenen Leidenschen Flasche berührt, so werdet ihr den Elektrophor wirklich geladen finden, und die metallene Platte wird hernach augenscheinliche Merkmale äußern, daß sie so elektrisirt ist, wie sie es von einem auf einem andern Wege erweckten Elektro-

phor wird. Wenn ihr, anstatt die metallene Platte mit ihrem Rande auf den Harzkuchen zu setzen, von der metallenen Platte eine Nadel herabgehen lasset, deren Spitze den Harzkuchen berührt, oder ihm sehr nahe ist, während dem ihr die metallene Platte mit dem Knopfe einer geladenen Flasche berührt, so wird der Elektrophor weit mehr geladen sein, als in dem vorigen Fall; weil das elektrische Flüssige mit einer schnellen eindringenden Gewalt, wie es wol bekannt ist, aus der Spitze herausstürzt, und solchergestalt mit Heftigkeit in den Kuchen gejagt wird, wo es bleibt, und woraus es nicht genommen werden kann, als nur mit einer eben so großen Kraft, wie jene war, durch die es in den Harzkuchen getrieben wurde. Dieser Versuch wird gleichfalls entsprechen, wenn die metallene Platte von dem Knopfe einer negativ geladenen Flasche berührt wird,

eben so gut, als wenn es mit einer positiv geladenen geschieht. Anm. des Verfas.

Was der auf den Harzkuchen gelegten metallenen Platte begegnet, begegnet auch dem Metalle, auf welchem der Harzkuchen gemeiniglich befestigt ist, nur muß das Entgegengesetzte statt haben, das heißt: wird die obere Platte von dem Kuchen in einem positiven Stande weggenommen, so muß das Metall unter dem Kuchen in einem negativen Stande sein, wenn der Elektrophor von einem elektrischen Fußgestell unterstützt ist.

Obgleich diese Platte, von dem Kuchen getrennt, Anzeichen eines negativen Standes gäbe, so muß man doch nicht außer Acht lassen, daß sie die ganze Zeit, als sie mit dem Kuchen in Berührung bleibt, wirklich zwei entgegengesetze Stände der Elektricität besitze, nach dem 10. Gesetze, ganz so, wie die bewegliche Metallplatte, die oben auf dem Kuchen liegt.

Man konnte fragen: was ist für ein Unterschied zwischen dem Elektrophor und einer belegten Flasche, oder einer auf beiden Seiten belegten und geladenen Glasscheibe? Ich antwote: es ist hier gar keine, wenn beide, oder nur eine der metallischen Belegungen mit seidenen Schnüren, oder mit einer Siegellackstange, oder mit einer andern isolirenden Substanz kann weggenommen werden. An eben dem Tage, als ich den Elektrophor von seiner königl. Hoheit, dem Erzherzog Ferdinand, aus Mailand überschickt erhielt (dieser war ein dünner auf ein flaches Stück Metall gegossener Harzkuchen, auf welchen eine mit einer gläsernen Handhabe zum Aufheben versehene Metallplatte paßte,) brachte ich die nemliche Erscheinung mit einer gemeinen Glasscheibe und der metallenen Platte des Elektrophors hervor; da ich aber bald fand, daß das Glas, so trocken es auch ist, seine Elektricität geschwind verliert, (wahrscheinlicherweise wegen seines begierigen

gen

gen Anziehens der Feuchtigkeit aus der Luft), so versuchte ich es mit einer Harzsubstanz zu bedecken, oder mit einem dauerhaften Kopalfirniß zu überziehen, durch welches Mittel es durch das Reiben leicht zu erwecken war, und die elektrische Kraft eine lange Weile behielt, wiewol nicht so lange als der Harzkuchen.

Es giebt Gläser, die sich zum Elektrophor nicht brauchen lassen, weil das Alkali, welches einen ihrer Bestandtheile ausmacht, nicht hinlänglich verglast ist. Solche Gläser sind dem Fehler sehr unterworfen, von Feuchtigkeit anzulaufen, welche dieses Salz vermöge seiner Natur anzieht, wodurch die Elektricität, die man ihnen mitgetheilt hat, bald muß zernichtet werden. Herr Dollond zeigte mir zu London einen großen Hohlspiegel, dessen Güte wegen dieses Fehlers nicht die beste war. In Lothringen giebt es Glashütten, deren Glas mit

Alkali so überschwängert ist, daß es die Säuren anfressen, und daß das Salz sichtbar hervorkömmt, wenn man das Glas ans Feuer nahe genug hinstellt.

Jetzt will ich den Elektrikern, die die angenommene Theorie verstehen, die Natur des Elektrophors auf eine bekanntere Art erklären, indem ich statt eines Elektrophors eine gemeine, wie ein Zauberbild zugerichtete Glasscheibe nehme, mit diesem einzigen Unterschiede, daß beide Belegungen durch daran befestigte seidene Schnüre, oder durch Siegellackstangen können weggenommen werden. Nachdem eine Gemeinschaft zwischen dem Erdboden und der untern Belegung aufgerichtet ist, bringe ich die obere Belegung an den Hauptleiter einer gebräuchlichen Elektrisirmaschine, und die Glasscheibe wird auf dem gewöhnlichen Wege geladen. Der Hauptleiter hat eine überflüssige Menge des elektrischen Flüssigen gezwungen, durch die obere Belegung zu gehen, und sich auf der Glas-

fläche,

fläche, die mit der Belegung in Berührung ist, anzuhäufen; und eben so viel dieses Flüssigen ist gezwungen worden, die entgegengesetzte Glasfläche zu verlassen, und durch die untere Belegung hindurch in das allgemeine Behältniß (common Stock) zu übergehen. Oefnet nun, oder vielmehr errichtet eine metallische Gemeinschaft zwischen beiden Belegungen: und sogleich wird das Glas so, wie man sagt, entladen sein, das auch in der That sich allem Ansehen nach so verhält. Untersuchen wir es aber mit mehr Aufmerksamkeit, was vorgegangen ist, so werden wir finden, daß die obere Glasfläche den meisten Theil des elektrischen Flüssigen, welches der Hauptleiter auf ihr angehäuft, hat fahren lassen, und daß die mit dieser Oberfläche vereinigte metallische Belegung eines Theiles ihres eigenen elektrischen Flüssigen verlustigt worden, das sich auf ihrer, von der Glasfläche entferntesten Seite anhäufen mußte, wozu es von der zurück-

stossen-

stoßenden Kraft des überflüssigen elektrischen Fluidums, welches durch die elektrische Gewalt des Hauptleiters auf die obere Glasfläche gebracht wurde, und diese also positiv elektrisirte, ist gezwungen worden.

Die untere Glasfläche hingegen hat den meisten Theil des elektrischen Flüssigen, welches durch die mit ihr vereinigte Belegung hindurch in das allgemeine Behältniß übergegangen war, wieder zurückbekommen, und eben diese Belegung hat vermittelst des Metalls, das zwischen beiden Oberflächen die Gemeinschaft errichtete, eine hinzugefügte Menge des elektrischen Flüssigen erlangt, die sie begierig einsaugte, weil das ihr eigene, natürliche elektrische Flüssige wegen der negativ gewordenen untern Glasfläche aus seinem Gleichgewicht gebracht, sich auf ihre mit dem Glase in Berührung gesetzte Seite begeben, und daselbst angehäuft hat, indeß es auf ihrer von dem Glase entferntesten Seite eine Art eines leeren Raumes hinterließ; wiewol

nun

nun dieser leere Raum ausgefüllt wird, so unterläßt diese Belegung dennoch, so lange sie mit dem Glase vereinigt bleibt, Zeichen einer Elektricität zu äußern; so bald sie aber vom Glase abgesondert wird, muß sie eine positive Elektricität gegen jede Prüfung zu Tage legen, weil sie dem 8. und 9. Gesetze gemäß die hinzugefügte Menge, die sie bei der Entladung, oder von der zwischen ihr und der obern Belegung errichteten Gemeinschaft empfangen hat, mit sich nimmt. (*) Folglich wird es sich ergeben, daß das

Glas

(*) Diese Analyse der Leidenschen Flasche ist eine Fortsetzung von jener, die Herr Fränklin davon gemacht hat, und welche das Hauptmittel war, sich zu der einsichtsvollen Theorie der geladenen Flasche hinauf zu schwingen, die allein ihm einen unsterblichen Namen unter den Menschen würde erworben haben, wenn er auch sonst nichts gethan hätte, das würdig wäre, sein Andenken bis zu der spätesten

Nach-

Glas bei der Entladung im strengen Verstande den erlangten Stand der Elektricität nicht verliere.

Da

Nachkommenschaft zu übertragen, als auf eine so deutliche Art ein Phänomen zu erklären, das unstreitig von einer so verwickelten Natur ist, daß man denken sollte, es sei über die Kräfte des menschlichen Verstandes, in das Geheimniß derselben einzudringen.

Nicht nur Leser, sondern auch übrigens gute Elektriker glaubten seither, von dieser Theorie einen richtigen Begriff zu haben, indeß sie diesen wahren Knoten der Schwierigkeit durchaus misverstanden, da sie gemeiniglich wähnten, das elektrische Flüssige, welches der obern Belegung natürlich zugehört, und dessen sie bei der Entladung beraubt wird, gehe in die Glassubstanz; ein Irrthum, in den sie nicht verfallen wären, hätten sie sich von den Erscheinungen der untern Belegung aufmerksam machen lassen. Diese schiefe Verdolmetschung stieß mir unter andern vorzüglich im Journal de Physique par Mr. l'Abbé *Rosier*, Tom. XVI.

Part.

Da nun Glas und alle elektrische Substanzen den Stand der Elektricität mit mehr Schwierigkeit annehmen, und mit mehr Widerwillen fahren lassen, so muß die Folge davon sein, daß, wenn die zwei Belegungen vom

---

Part. II. Aout 1780. pag 125. auf, wie auch in einer noch andern auswärtigen Uebersetzung. Um hier zurecht zu kommen, muß man an dem Zauberbilde sechs Flächen betrachten: die obere und untere des Glases, die obere und untere der obersten Belegung, und eben soviel Flächen bey der untersten Belegung. Wird die obere Glasfläche positiv geladen, so ist die untere Fläche der obersten Belegung negativ, und ihre obere Fläche positiv; die untere Glasfläche hingegen ist negativ, die obere Fläche der untersten Belegung positiv, und ihre untere Fläche negativ. Oder an dem Elektrophor phor zwei Flächen des Harzkuchens, zwei Flächen der obern Metallplatte, und zwei der untern Platte, worauf der Kuchen aufliegt, welche sich eben so, wie die sechs Flächen des Zauberbildes verhalten. Anm. des Uebers.

vom Glase entfernt werden, damit sie außer Stand sind, das elektrische Flüssige durch andere ihnen nahe leitende Körper einzusaugen, oder zu verlieren, die obere Belegung, die positiv war, da das Glas ist geladen worden, und beinahe in ihrem natürlichen Stande, solang sie nach der Entladung mit dem Glase in Verbindung blieb, nun Zeichen einer negativen Elektricität geben müsse, indem sie bei der Entladung sogar einen Theil ihres natürlichen elektrischen Flüssigen auf die erklärte Art verloren hat; die untere Belegung aber, die in einem negativen Stande war, da das Glas geladen gewesen, und, gleich der andern Belegung in einem natürlichen Stande, solang sie nach der Entladung mit dem Glase in Verbindung blieb, muß jetzt, von dem Glase entfernt, in einem positiven Stande sein, weil sie eine hinzugefügte Menge des elektrischen Flüssigen auf die erwähnte Art eingesogen hat, welche sie in dem Augenblicke der Trennung vom Glase mit sich nehmen

men muß, weil das Glas nicht geneigt ist, seinen erlangten Stand der Elektricität zu ändern; daher verläßt er das Metall, ohne dieses derjenigen Menge des elektrischen Flüssigen, die es erhalten hat, zu berauben.

Werden diese zwei vom Glase abgesonderten Belegungen nahe aneinander gebracht, so zieht die eine die andere an, ein Funken erfolgt, weil die Belegung, die eine überflüssige Menge des elektrischen Flüssigen empfangen hat, dieselbe der andern, die eben so viel verloren hat, mittheilt, und solchergestalt wird zwischen ihnen ein vollkommenes Gleichgewicht hergestellt.

Wenn diese zwei Belegungen wieder, wie zuvor, an das nemliche Glas angelegt werden, so kann ein positiver Funken von der obersten Belegung erhalten werden, und ein negativer von der untersten. Werden sie wieder aufs neue vom Glase entfernt, wie in dem ersten Falle, so wird die oberste Be-

legung einen negativen Funken geben, und die unterste einen positiven, und diese abwechselnden Funken können eine lange Zeit fortgesetzt werden.

Aus dieser Erklärung erhellt also, daß kein Elektrophor in der That eine Leidensche Flasche, unter einer besondern Gestalt ist, oder ein Zauberbild, dessen Belegungen, wenigstens eine derselben, nach Gefallen vermittelst einer nichtleitenden Handhabe können abgenommen werden.

2) Daß der Elektrophor, bevor die Metallplatte berührt worden, wirklich eine Gattung einer Leidenschen Flasche, oder eines Zauberbildes ist, die geladen sind; und nachdem er berührt worden, stellt er beide entladen vor.

3) Daß der Funken, gezogen aus der durch eine nichtleitende Handhabe aufgehobenen Metallplatte der eine und derselbe ist, welcher von der Belegung der Leidenschen Flasche, die aus ihrer Höle vermittelst

telst eines isolirenden Körpers herausgenommen ist, nachdem man die Flasche entladen hat, oder von der durch eine Siegellackstange, oder eine andere nichtleitende Substanz von dem Glase getrennten Belegung eines Zauberbildes, nachdem dieses auf dem gewöhnlichen Wege entladen ist, hervorgebracht wird.

Aus dieser Theorie ergiebt es sich also, daß eine Leidensche Flasche, einmal geladen, durch die Entladung nur dem Scheine nach alle ihre elektrische Kraft verloren habe, sondern daß diese Flasche, einmal geladen, eine unzählige Menge Funken vorschießen kann, wenn man die innere Belegung vermittelst einer nichtleitenden Substanz aus dem Glase nimmt und sie berührt, eh sie wieder in ihre vorige Lage zurückgebracht wird, oder eh sie wieder mit dem Glase in Berührung gekommen ist. Die bequemste Figur einer solchen Leidenschen Flasche ist die kegelförmige, wie ein Trink-

glas, welches ich zu dieser Absicht zurechtmachte, indem ich zuerst Stanniol an die inwendige Seite, ohne eine zusammenkleisternde Materie anlegte, und dann die ganze Höle mit geschmolzenen Wachs ausfüllte, und in dieses eine Siegellack- oder Glasstange einsteckte.

Diese Erklärung der Theorie stimmt mit den Versuchen unsers Mitglieds des sel. Hrn. Canton, die er mit Holundermarkkügelchen, durch Zwirnsfäden an eine hölzerne Schachtel aufgehängt, anstellte, vollkommen überein; welche Kügelchen durch ein Stück eines erweckten Glases entweder positiv oder negativ elektrisirt worden sind.

Diese Schachtel, um sie zu isoliren, auf Glas gesetzt, wird positiv elektrisirt, wenn man sie oder die Kügelchen mit einem positiv elektrisirten Glase berührt; durch das nemliche Glas aber wird sie negativ elektrisirt, wenn man das erweckte Glas, anstatt damit die Schachtel oder die Kü-

gelchen zu berühren, der Schachtel so nahe bringt, daß die Kügelchen auseinander gehn: alsdann berühre man mit dem Finger das End der Schachtel, welches dem Glase entgegengesetzt ist, und man ziehe den Finger und das elektrisirte Glas zur nemlichen Zeit zurück. Da das überflüssige elektrische Fluidum des Glases durch seine zurückstoßende Kraft das natürliche elektrische Flüssige der Schachtel gezwungen hat, sich auf der dem Glase entgegengesetzen Seite der Schachtel anzuhäufen, so hat es auf dieser Seite einen Stand der positiven Elektricität hervorgebracht, während dem die dem Glase nächste Seite, aus dem nemlichen Grunde, in einem negativen Staude war. Indem man die positive Seite mit dem Finger berührt, nimmt man ihr das darauf angehäufte elektrische Flüssige. Folglich, da man den Finger genau in eben dem Augenblicke zu-

rückzieht, als man das erweckte Glas entfernt; so setzt sich das elektrische Flüssige, das in der Schachtel noch zurückbleibt, durch ihre ganze Ausdehnung ins Gleichgewicht. Weil die Schachtel eines Theils ihees elektrisirten Flüssigen, das durch den Druck der elektrischen Atmosphäre des Glases auf ihrem äußersten Ende angehäuft wurde, ist beraubt worden, so muß sie sich in dem Mangel dieses Theils, und folglich in einem negativen Stande befinden.

Ein bequemer Weg, ein Licht durch einen sehr mäßigen elektrischen Funken anzuzünden. Gelesen von Ingen-Housz, den 9ten July 1778.

Schon lang ist es bekannt, daß ein elektrischer Funken Weingeist, besonders wenn er vorläufig gewärmt ist, anzünden könne, und daß Vitrioläther, auch kalt, durch einen Funken entzündet werde. Dessen ungeachtet habe ich noch keinen Elektriker gesehen,

hen, der von diesem Versuche einen gemeinnützigen Gebrauch, sein Licht anzuzünden, wenn die Gelegenheit dazu da ist, gemacht hätte. Die Ursache ist, weil es, obgleich ohne viele Gefahr, in seiner Erwartung zu verfehlen, dennoch einige Mühe kostet, um alles Zugehör, mit Gewißheit des Erfolgs diesen Versuch anzustellen, bei der Hand zu haben. Zudem ist der Aether sehr kostbar, und wird, eh die elektrische Kraft erweckt wird, oder eh alles fertig ist, um den Versuch auszuführen, durch die Ausdünstung leicht verloren.

Ich bediente mich von langem her, um mein Licht anzuzünden, einer kleinen Flasche (durch klein verstehe ich eine solche, die an Belegung 8 bis 10 Quadratzoll hat, oder auch weniger) auf folgende Art:

Da ich mich selbst oft mit elektrischen Versuchen belustige, so habe ich allezeit eine zum Wirken bereitete, und auf einem Tische meines Zimmers festgemachte Elektrisirmaschi-

ne. Kömmt die Gelegenheit, ein Licht anzuzünden, so lade ich ein kleines belegtes Fläschchen, dessen Knopf auswärts umgebogen ist, so, daß er ein wenig über den Körper des Fläschchens herüberhängt; dann wickle ich um das Ende eines langen metallenen Drathes eine Baumwolle locker um, so, daß er sehr gelind in ihrer Substanz steckt. Hernach wälze ich dieses mit Baumwolle umwundene Ende des Drathes in einem feinen Pulver von Harz herum, welches ich immer auf dem Tische entweder in einem Glase mit einer weiten Mündung, oder in einem leicht zusammengelegten Papier zu diesem Vorhaben in Bereitschaft habe. Dieses gethan, lege ich das eine Ende des Drathes an die äußere Belegung einer geladenen Flasche an, und bringe das andere mit Baumwolle ringsherum umwundene Ende, so geschwind als möglich, an den Knopf; das harzige Pulver fängt Feuer, und theilt der Baumwolle seine Flamme

mit,

mit, und beide brennen lang genug, um ein Licht anzustecken.

Da ich nun auf diesem Wege, mein Licht anzuzünden, nicht mehr als eine halbe Minute brauche, so finde ich diese Methode weit bequemlicher, als mein Licht durch Stein und Stahl anzuzünden, oder einen Dienstbothen zu rufen.

Ich habe bemerkt, daß das Pulver leichter von weißen oder gelben, als von braunen Harze fange.

Bärlopsmoossaamen (Farina lycopodii) kann zu der nemlichen Absicht gebraucht werden; er ist aber nicht so gut, als das Harzpulver, weil er nicht sogar leicht Feuer fängt, indem er, um nicht zu versagen, einen starken Funken erfordert; nebstdem ist er zubald weggebrannt.

Tunkt man die Baumwolle in Terpentinöl ein, so kann der nemliche Erfolg eben so geschwind erhalten werden, nur muß man eine etwas geräumigere Flasche nehmen. Die-

ses Oel wird sich um so besser entzünden, wenn man ihm ein wenig Kupferfeilstaub aufstreut, wozu der Nadelfeilstaub am tauglichsten ist. Weil aber dieses Oel bei der Entladung ausspritzt, und beim Brennen das Zimmer mit weit mehr Rauch anfüllt, als das harzige Pulver, so ziehe ich das letztere vor.

Man kann des Nachts so gut, als bei Tage von diesem Versuche Gebrauch machen. Man muß aber zu dieser Absicht allezeit eine geladene Flasche in Bereitschaft halten, und sie an ein solches Ort stellen, wo man sie im Finstern leicht zu finden weis. Die Flasche zu diesem Vorhaben muß inwendig nach der von Herrn Cavallo erfundenen Art mit einer Glasröhre, die von der Mündung der Flasche bis auf den Boden reicht, versehen sein, durch deren Röhre ein Drath, welcher mit der inwendigen Seite die Gemeinschaft aufrichtet, gehet; der, sobald die Flasche geladen ist, herausgenommen wird, indem

man

man ihn mit einem Stück Siegellack, oder mit einer von Siegellack gedeckten und an den Knopf des Drathes befestigten Glasstange hält, welcher nur dann wieder in die Glasröhre darf gesteckt werden, wenn die Flasche soll entladen werden.

Herr Cavallo findet, daß eine solche Flasche einen Monat lang ihre Ladung behalte, wenn die Glasröhre, wie auch die Flasche, wo sie nicht belegt ist, sowol in- als auswendig mit Siegellack sorgfältig überzogen wird.

Eine auf diese Art zugerichtete Flasche von 6 bis 8 Maaß kann für ein Magazin des elektrischen Feuers angesehen werden, und um das harzige Pulver zu entzünden, bringt man ein kleines belegtes Fläschchen, nur zum Lichtanzünden stark genug, gelegenheitlich an diese an; sobald aber das kleine Fläschchen geladen ist, das augenblicklich geschieht, muß der Drath aus der großen Flasche, oder aus dem Magazine herausgenommen werden, um

den

den Rest der Ladung aufzubewahren, der hernach noch zu öftern Ladungen des kleinen Fläschchens zurecht.

Ein solches kleines Fläschchen habe ich oft den ganzen Tag in meinem Sacke herumgetragen, in der Absicht, eine Gattung Pistole, nach der von Herrn Volta von Como beschriebenen Art geladen, abzufeuern. Ein Fläschchen von ohngefähr zwei Unzen, enthält elektrisches Feuer genug, um eine solche Pistole zwanzigmal loszuschießen. Damit ich von der elektrischen Ladung nur soviel herausholte, als ich nöthig hatte, senkte ich in die Glasröhre der geladenen Flasche ein dünnes Glasröhrchen 4 Zoll lang, und wie eine Leidensche Flasche zugerichtet, indem ich in dasselbe bis auf den Boden, der hermetisch geschlossen ist, eine Rolle Stanniol von 1 Zoll hineinsteckte, welches die inwendige Belegung ist, und ein gleiches Stück um die Aussenseite anklebte, das die auswendige Belegung ausmacht; durch die Röhre gienz ein

feiner Drath von der inwendigen Belegung bis zu der Oefnung, die durch einen glatten auf sie gesetzt n kupfernen Knopf, als einer Fortsetzung des angezeigten Drathes, zugeschlossen ist. Der auswendige Theil dieser Röhre, der nicht mit Stanniol belegt ist, wird mit Siegellack überzogen oder überfirnißt.

Ein Brief von Herrn Ingen-Housz an Hrn. J. van Breda M. D. und Regierungsrath der Stadt Delft, in Betref eines sehr leichten und wolfeilen Mittels, sich eine entzündbare Knallluft zu verschaffen, und über die außerordentliche Gewalt einer neuen von ihm selbst entdeckten Knallluft. Aus dem Originalmanuskripte übersetzt.

Da sie über meine litterarische Produkte ein Vergnügen haben, und selbe sogar würdig halten, sie zum Gebrauche unserer Landesleute ins Holländische zu übersetzen, so wird es Ihnen, denke ich, nicht unangenehm sein, eine weniger kostbare Art zu erfahren,

wie

wie man sich eine entzündbare Knallluft verschaffen könne, die zu einer physikalischen Belustigung, eine Pistole der entzündbaren Luft, so, wie sie Herr Volta von Como ausgedacht, loszuschießen dient.

Physische Versuche fallen manchmal nur angenehm in den einen oder andern unsrer Sinne; oft scheinen sie kein anderes Verdienst zu haben, als uns zu überraschen, und in Erstaunen zu setzen, indem sie nicht allezeit gleich einen unmittelbaren Nutzen, den man von ihnen fürs öffentliche Beste ziehen könnte, einsehen lassen; nichtsdestoweniger vernachlässigen sie ächte Naturforscher keineswegs, überzeugt, daß alle Erscheinungen, die uns die Natur darbietet, unsrer Aufmerksamkeit würdig sind, sie mögen sich entweder selbst, und wie von ohngefähr an Tag legen, oder die Natur mag uns damit wie mit einer Art einer Belohnung, für die Bemühungen die wir uns geben, ihre verborgenste Gesetze auszuforschen, zu beschenken scheinen.

Wie

Wie oft haben wir es nicht gesehen, daß die einfachesten Versuche, die in den Augen der Unwissenden für Kinderspiele gelten musten, als könnten sie zu keinem Endzweck von Erheblichkeit führen, dennoch den Weg zu den wichtigsten und nützlichsten Entdeckungen geöfnet haben? Das Reiben des Bernsteins, wodurch er das Vermögen bekömmt, Stückchen Stroh und andere leichte Körper anzuziehen und wieder abzustoßen, hat die heutigen Physiker in die innerste Kenntniß der fürchterlichsten Lufterscheinung in der Natur, des Ungewitters und des Blitzes, hineingeführt, so, daß wir sogar ihren Verwüstungen Einhalt thun, und sie nachahmen können; indessen man vor Zeiten glaubte, dieses erschreckende Phänomen sei über die beschränkten Kräfte des menschlichen Verstandes. Selbst einige, von dem durch sein entsetzliches Getöse eingejagten Zittern und Zagen durchdrungen, hielten es für ein Schreckbild des Himmels, für eine Anzeige eines ergrimm-

ten Gottes gegen die Frevelthaten der Menschen. Diese konnten den Sterblichen, der sich unterfangen hätte, dieses schaudererregende Phänomen nachzumachen, gewiß für nichts anders ansehen, als für einen Verwegenen, als für einen zweiten Salmoneus, der, indem er Zevs Donnerkeile nachzuahmen trachtete, den Zorn dieses donnernden Gottes erweckte, und von ihm mit diesem Elemente, das er, um die Menschen zu täuschen und zu erschrecken, nachzuahmen die Vermessenheit begieng, zerschmettert wurde. Sehen Sie Virgils schöne Stelle, wo er die traurige Folge der Dreiſtigkeit dieses unsinnigen Prinzen lebhaft schildert. (*)

Die

(*) Vidi & crudeles dantem Salmonea pœnas,
Dum flammas Jovis & Sonitus imitatur Olympi,
Quatuor hic invectus equis & lampada quaſſans
Per Grajûm populos mediæque per Elidis urbem
Ibat ovans, Divûmque ſibi poſcebat honorem:
Demens! qui nimbos & non imitabile ſulmen
Ære & cornipedum curſu ſimularat equorum.
At

Die Mischung aus Salpeter, Kohlen und Schwefel, wovon jedes für sich genommen, nichts verräth, das uns zurückscheuchte, bringt das fürchterliche Mittel hervor, dessen Gebrauch seit einigen Jahrhunderten das Schicksal der Nationen entschieden hat.

Wir haben wol noch andere Beispiele, daß die wichtigsten Folgerungen die Frucht von den Beobachtungen solcher Erscheinungen gewesen sind, die in den Augen dieser unwissenden und müssigen Leute unbedeutend schienen, deren Dasein, womit unser Erdball erschwert ist, zu nichts taugt, als die Anzahl jener unnützen Individuen zu vermehren, die Horaz sagen läßt: Nos numerus sumus, fruges consumere nati, Leute, die

---

At pater omnipotens densa inter nubila telum
Contorsit (non ille faces, nec fumea tædis
Lumina) præcipitemque immani turbine adegit.
Æn. VI. v. 585 - 596.

die bei dem ersten Anblick eines physischen Versuchs, dessen Ziel zu erreichen, sie zu kurzsichtig sind, die Gewohnheit haben, sogleich zu fragen: Wozu soll's? diese Geschöpfe beinahe den Thieren ähnlich, von denen sie sich in nichts, als durch die äußerliche Gestalt unterscheiden, keines höheren reinen Vergnügens des Geistes bewust, die in die Befriedigung der Bedürfnisse der Natur, und in die Lüste, die sie mit dem Viehe gemein haben, ihre ganze einzige Glückseligkeit setzen. Jene, die, wie Sie, mein Herr, eine Erziehung empfangen haben, welche Wesen, der Vernunft und des Vermögens zu urtheilen empfänglich, geziemt, lieben die Ausbildung der Seelenkräfte, deren Keim der Urheber der Natur in den Menschen gelegt hat, finden immer etwas, ihren Geist damit rühmlich zu beschäftigen, blicken keine Naturerscheinung mit Verachtung oder Gleichgiltigkeit an; und die ihre größte Glückseligkeit in dem Nach-

spüren

spüren der Weisheit und der Wissenschaften suchen, fühlen sich von der Langenweile, dieser unerträglichen Last, nichts zu thun zu haben, nie unterdrückt.

In diesem Betrachte schmeichle ich mir, daß Sie es, mein Herr, ihrer Aufmerksamkeit nicht unwürdig schätzen, zu vernehmen, daß sich die physikalische Belustigung, eine Pistole mit entzündbarer Luft loszuschießen, mit weniger Mühe, und um einen mäßigern Preis erkaufen läßt, als ich vor dem glaubte.

Seidem ich gefunden habe, daß ein in Dünste aufgelöster Tropfe Aether, (spiritus æthereus Frobenii, Naphtha vitrioli), 9 bis 10 Kubikzolle atmosphärischer Luft sehr knallend machen, blieb ich dabei, mich immer dieses Liqueurs, der nicht nur kostbar, sondern auch selbst in großen Städten hart zu bekommen ist, zu bedienen. Ueberzeugt, daß die knallende Kraft der entzündbaren Luft, sie mag aus Sümpfen, oder vermit-

telst der Vitriol- oder Salzsäure aus Metallen gezogen, und mit atmosphärischer Luft vermischt sein, nicht Stärke genug besitze, eine Bleikugel mit der gehörigen Gewalt hinauszutreiben, daß man davon erwarten dürfte, der Gebrauch dieser Lüfte könnte einstens dem Schießpulver substituirt werden; überzeugt, sage ich, daß diese Lüfte zu nichts taugten, als um damit im Zimmer physikalische Belustigungen anzustellen, zog ich den Gebrauch eines Tropfens Aether vor, den ich allezeit, keiner vorläufigen Zubereitung benöthigt, bereit habe, und der statt des Gestanks, den die andern Lüfte geben, einen angenehmen Geruch verbreitet. Vor nicht langer Zeit mit meinem Freunde, dem Doktor Pickel, beschäftigt, Versuche von dieser Natur anzustellen, haben wir probirt, was die Hofmannischen Tropfen für sich allein, eh jener ätherische Geist davon abgesondert wäre, machen würden, und es zeigte sich wirklich, daß es wenig fehlte, daß sie nicht eine eben

so

so schleunige und starke Wirkung hervorbrächten, als der Aether selbst.

Ein Tropfe des Hofmannischen Geistes, nach der Wiener Pharmakopöe verfertigt (und ich habe Ursache zu glauben, daß jede andere Verfertigung dieses Liqueurs beinahe einen und denselben Erfolg leisten wird), in eine Pistole der entzündbaren Luft gethan, macht die darin enthaltene gemeine Luft sehr knallend, indem er sie mit seinem Dunste, der im hohen Grade entzündbar ist, anschwängert, (*) so, daß eine Pistole von 9 bis

(*) Diese Gattung entzündbarer Luft, in die sich dieser Liqueur verwandelt, hat eine von den entzündbaren Lüften der Sümpfe und der Metalle sehr unterschiedene Eigenschaft, die alle viel leichter sind, als die gemeine Luft; statt dessen die Luft des Aethers viel schwerer ist, als die atmosphärische, dergestalt, daß ein zylindrisches Gefäß, mit dieser entzündbaren Luft des Aethers angefüllt, mehrere Stunden lang offen stehen kann, ohne

10 Kubikzoll Luft ihres Inhalts, vermittelst dieses Tropfens einen ungemein starken Knall gab. Man entzündet sie durch die Entladung eines kleinen Leidenschen Fläschchens, dessen Belegung von 3 bis 4 Quadratzoll ist. Es kömmt mir vor, daß etwas weniges in spiritus anodynus aufgelöster Kampfer die Entzündlichkeit davon vermehre.

Herr D. Pickel, durch diesen glücklichen Erfolg ermuntert, fand sogleich das Mittel, mit diesem Geiste die nemliche Pistole, ohne sie mehr als einmal geladen zu ha-

ohne daß sie sich mit der gemeinen Luft vermischete, und davon flöge. Also geht dieser Saft, der der leichteste von allen bekannten Säften ist, in einem Augenblick in eine Gattung Luft über, die die schwereste von allen bekannten Lüften ist. Man kann hierüber eine in den II. Th. des LXIX. Vol. der phil. Transakt. eingerückte Denkschrift des Herrn Verfassers nachschlagen. Anm. des Uebers.

haben, öfters abzuschießen. Er hieng in die Höle der Pistole ein kleines von diesem Geiste eingetränktes Stück Schwamm auf, und durch drei bis vier der Pistole gegebene Erschütterungen, war die Luft hinlänglich mit dem aus dem Hofmannischen Geiste herausgegangenen brennbaren Stoffe versehen, um durch die Entladung einer elektrischen Flasche Feuer zu fangen. Der also hervorgebrachte Knall ist stark genug, um jene, die nicht daran gewöhnt sind, zu betäuben. Dieser Schuß verzehrt keineswegs allen Geist, wovon der Schwamm eingetränkt ist, sondern man macht nur mit der offengelassenen Pistole einige Schwenkungen, um den Ueberrest der durch die Flamme mephitisch gewordenen Luft herauszujagen, und man steckt aufs neue den Stöpsel ein, so erlangt die Luft in der Pistole sogleich wieder das Vermögen, zu fangen, und durch die Ladung eines kleinen Leidenschen Fläschchens, wie zuvor entzündet, einen Knall zu geben. Man kann

auf diese Weise 8 bis 10, und vielleicht noch mehr Schüsse zuwegebringen, ohne aufs neue einen Tropfen hineinzuthun. Die einzige Unbequemlichkeit, die von diesem Schwamme entspringt, ist, daß man es nicht leicht verhüten kann, daß davon das Inwendige der Pistole nicht naß werde, und daß dies die Entzündung der darinn eingeschlossenen Luft nicht verhindere, weil, wenn die Feuchtigkeit durch einen Zufall an den Ort kömmt, wo das Metall, durch welches die Elektricität geht, isolirt ist, die elektrische Flamme längs derselben hinläuft. Indeß giebt es mehr als ein Mittel, dieser Unbequemlichkeit abzuhelfen, wenn man z. B. den Schwamm in ein durchlöcherres Büchschen einschließt, denselben in dem Innern der Pistole befestigt rc. Allein aus Furcht über diesen Artikel zu weitläuftig zu werden, überlasse ich Ihnen die fernere Betrachtung selbst. Es wird Ihnen ein Vergnügen mehr sein, selbst einige

Verbesserung, deren dieser Versuch gar wol empfänglich ist, gefunden zu haben.

Sie werden sich erinnern, daß ich den Tropfen Vitrioläther nicht in den Lauf der Pistole selbst, sondern in ein kleines elastisches Fläschchen zu thun pflege, dessen Mündung ich hernach in den Lauf stecke, indessen ich es einigemal zwischen meinen Fingern zusammendrücke, um den entzündbaren Dunst herauszutreiben, der sich durch die im Laufe enthaltene Luft verbreiten soll. Dieses Verfahren langete nicht zu, wenn man statt des Aethers, Hofmannischen Geist nähme, weil von einem einzigen in die Flasche des elastischen Gummi geworfenen Tropfen desselben nicht genug brennbarer Stoff herauskäme, um die Luft der Pistole sicher knallend zu machen; deswegen, um seiner Sache gewisser zu sein, daß der Versuch nicht versage, ist es am besten, 6 bis 7 Tropfen dieses Geistes in die Flasche des elastischen Gummi fallen zu lassen. Da ich bei dem Gebrauche des elastischen

Gummi diese Ungewißheit bemerkte, habe ich ihr bald durch einen einzigen in die Pistole gethanen Tropfen des nemlichen Geistes, und durch 3 bis 4 Schwenkungen derselben vor dem Losschiessen abgeholfen. Freilich ziehen die inneren Wände des Laufes die Feuchtigkeit an, wenn man diesen Versuch zur nemlichen Zeit gar zu oft wiederholt; allein außerdem daß die Feuchtigkeit die Endzündung der in der Pistole enthaltenen Luft nicht hindern kann, wenn nur nicht zu gleicher Zeit der isolirte Ort davon trunken wird, kann man es leicht so einrichten, daß, wenn eine beträchtliche Menge der Feuchtigkeit in der Pistole wäre, sie niemals den Ort der Isolirung erreichen, und folglich die Luft der Pistole, Feuer zu fangen, verhindern kann; um dieses zu bewerkstelligen, darf man nur aus der Pistole die Glasröhre, durch welche das die elektrische Flamme leitende Metall gehet, herausnehmen, mittlerweile man den Hofmannischen Geist hineinthut, und die Pistole schwenkt, um den Dunst

die-

dieses Geistes durch die darin enthaltene Luft zu zertheilen. Zu diesem Ende ist die Glasröhre, die den metallenen Drath meiner Pistole schützt, vermittelst des Siegellacks in eine kupferne Schraube befestigt, die man nach Gefallen ein- oder ausschrauben kann. das inwendig hervorragende End des Drathes selbst ist mit weißem Wachse geschützt. Beinahe alle Pistolen der entzündbaren Luft, die man zu London macht, sind nach dieser Vorschrift verfertigt. Der Schuß wird selten versagen, wenn man einen Tropfen von dem liquor anodynus eine halbe, oder auch eine ganze Minute in der Pistole läst, eh man den Stöpsel hineinsteckt, um dem Tropfen Zeit zu geben, die in der Pistole enthaltene Luft anzuschwängern. Man hat nicht zu fürchten, daß die entzündbare Luft, in die sich der Tropfe verwandelt, entwische, und sich indessen in die Atmosphäre verliere, weil diese entzündbare Luft, indem sie viel schwerer ist, als die entzündbare Luft der

Mo-

Moräste und der Metalle, wie auch schwerer als die gemeine Luft selbst, sich nicht so leicht verliert. Ich habe viel ausführlicher diese besondere Eigenschaft der entzündbaren Luft des Aethers, die mit jener des spiritus anodinus mineralis eine und dieselbe ist, in der Abhandlung über diesen Gegenstand, die ich in den phil. Transakt. bekannt gemacht, zergliedert. Will man den Versuch abkürzen, so darf man nur einen Tropfen (sogar ein halber Tropfe dieses Geistes langt für eine Pistole zu, die nicht mehr als 7 bis 8 Kubikzoll des Inbegriffs enthält) in die Pistole werfen, sogleich den Stöpsel aufsetzen, und sie umkehren. Die Ausdünstung des Geistes, schwerer als die Luft, wird sich auf den Stöpsel herunterstürzen, und bei ihrem Durchgange die Luft mit dem entzündlichen Stoff anschwängern. Auf diese Art kann man eine Pistole 5 bis 6 mal in einer Minute, und vielleicht öfter, losschießen. Die beste und geschwindeste Art ist, eine Glasröhre von 2

Li-

Linien im Diameter, in den Liqueur einzusenken, und, indem man den Finger auf das oberste Ende der Röhre legt, um zu verhindern, daß der in das untere Ende der Röhre eingetretene Tropfe nicht wieder herausfalle, die mit einem Tropfen beladene Röhre in die Mündung der Pistole zu übertragen, wo man den Finger von dem obersten Ende wegnimmt, und sogleich fällt der Tropfe in die Pistole.

Eh ich die Materie der entzündbaren Luft verlasse, kann ich mich nicht enthalten, Ihnen einen mit einer Knallluft meiner Erfindung gemachten Versuch zu zergliedern, wovon Sie schon das Detail in dem II. Th. des LXIX. Vol. der phil. Transakt. werden gelesen haben.

Ich glaubte, daß sich unter allen Theorien, welche die geschicktesten Chemisten und Physiker bis hieher von dieser in ihrer Wirkung so fürchterlichen Zusammensetzung des Schießpulvers gegeben haben, keine befände, die die Natur

dieser Waare erklärete; daher wagte ich es, der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London eine neue vorzulegen, und sie hatte das Glück, von dieser verehrungswürdigen Gesellschaft gelehrter Männer wol aufgenommen zu werden. Hievon in diesem Briefe eine umständliche Nachricht, die sie schon in den philosophischen Transaktionen gesehen haben, zu geben, wäre überflüssig. Sobald ich nach dieser Theorie eingesehen hatte, daß die fast unwiderstehliche Ausdehnungskraft des Schießpulvers hauptsächlich von der Entwicklung der erstaunlichen Menge jener Luft des Lebens (air vital) oder dephlogistizirten Luft, welche der durch das Feuer geglühete Salpeter giebt, (*) vermischt mit einer ver-

(*) Eine Unze im Feuer geglüheter Salpeter giebt ohngefähr 800 Kubikzoll dephlogistizirte Luft. Eine Unze gleichfalls glühender Kohlen giebt ohngefähr 150 Kubikzoll Luft, wovon ohngefähr $\frac{2}{3}$ entzündbare Luft sind. Die-

verhältnißmäßigen Menge entzündbarer Luft, die sich aus lebendigen Kohlen losmacht,

---

Dieses durch die Entzündung entbundene elastische Flüssige des Schießpulvers nimmt durch das Glühen einen viermal größern Raum ein, nach Benj. Robins Berechnung in seinem vortreflichen Werke, betittelt: *New principels of Gunnery*. Nach der Berechnung unsers Herrn Verfassers nimmt das elastische Flüssige, aus einem Kubikzoll Schießpulver entbunden, in dem Augenblicke des Abbrennens zum wenigsten 1775 Kubikzoll Raum ein. Wenn der Leser ein genaueres Detail von der Theorie des Schießpulvers und der Berechnung der Ausdehnungskraft dieser Mischung, verglichen mit der Berechnung welche *Benjamin Robins*, Graf *Saluce*, Herr *Hauksbe*, *Amonton* und *Belidor* davon gegeben haben, zu lesen wünschte, so kann er des Herrn Verfassers zwei Denkschriften, eingetragen in den II. Th. des LXIX. Vol. der phil. Transakt., über die Theorie des Schießpulvers und der Ausdehnungskraft der entzündbaren Luft, verglichen mit der atmosphärischen und dephlogistizirten Luft, nachschlagen. Anm. des Uebers.

macht, (*) und von der Entzündung dieser Mischung in dem Augenblicke ihrer Entwicklung abhänge, konnte ich mich der Lust nicht erwehren, zu versuchen, was die dephlogistizirte Luft, verbunden mit dem entzündbaren Dunste des Aethers wirken würde (**) Die erste

(*) Herr Verfasser hält dafür, der Schwefel, der zur Komposition des Pulvers kömmt, diene vornehmlich zur Gewißheit der Entzündung, und zur geschwinderen Fortpflanzung des Feuers durch die Masse des Pulvers. Man kann ohne allen Zusatz des Schwefels ein sehr starkes Pulver machen; es erfodert aber ein viel wirksameres Feuer, um sich mit Gewißheit zu entzünden. Man kann von dieser Theorie ein umständliches Detail in der vom Herrn Verfasser selbst angezeigten Denkschrift nachsehen. Anm. des Uebers.

(**) Diese Mischung scheint mir, so zu sagen, die reine Essenz des Schießpulvers zu sein; denn die Kohlen und der Salpeter geben auch fixe Luft, die natürlicherweise die Gewalt des Pulvers schwächen muß, wovon dephlogistizirte Luft und Aether gänzlich frei sind. Anm. des Uebers.

erste Probe, die ich zu London machte, kam mir theuer zu stehen; denn die Pistole der entzündbaren Luft, die ich zu diesem Vorhaben ausgedacht, und mit einer Kugel geladen hatte, zerplatzte in den Händen, obschon ich sie für stark genug hielt, jede Gewalt, die was immer für eine Knallluft auszuüben im Stand wäre, zu widerstehen. Die ungeheure Gewalt dieses Schusses hat sogar den Kolben der Pistole von sehr festen Mahoganischen Holze gespalten. (*) Ich ließ diese Pistole von dem Herrn Nairn dergestalt ausbessern, daß ich das nemliche Unglück nicht mehr befürchtete, und darauf rechnete, es wäre nicht weniger stark, als eine gemeine Pistole für's Schießpulver, und ich hielt mich vor aller

(*) Man kann eine Abbildung dieses Gewehrs und eine weitere Nachricht dieses Zufalls in dem II. Th. des LXIX. Vol. der phil. Transakt. sehen. Anm. des Uebers.

ler Gefahr, dieses Gewehr loszuschießen, gesichert. Meine gänzliche Beruhigung über diesen Punkt setzte mich einer Gefahr aus, der ich nur durch einen Zufall entgieng, und welche mich für die Zukunft bei Prüfung der Entzündung solcher Lüfte, deren Kraft mich die Erfahrung noch nicht gelehrt hat, vorsichtiger machen soll. Ungeachtet dessen hielt ich es seit dem ersten Unglück nicht für rathsam, von dieser Pistole einen andern Gebrauch zu machen, als sie nur meinen Freunden zu zeigen. Vor einigen Tagen aber wandelte mich die Lust wieder an, die Knallluft meiner Erfindung zu probiren. Ich nahm die nemliche Pistole dazu. Ich befestigte an dem Ende des Stempels, der die Luft, womit ich die Pistole, von deren Grund er die Stütze ist, laden will, einzupompen dient, ein sehr kleines Stückchen Schwamm, mittelst eines eisernen Drathes. Ich ließ auf denselben einen Tropfen eines vortreflichen Aethers fallen; nach diesem hielt

ich

ich die Mündung des Laufs an die Oefnung einer mit, aus Salpeter erhaltener, dephlogistizirter Luft angefüllten Blase, und bei der Zurückziehung des Stempels wurde die Luft der Blase in den Lauf eingesogen, und der Tropfe Aether theilte ihr den brennbaren Stoff mit. Anstatt die Pistole, wie das erstemal, mit einer Kugel zu laden, begnügte ich mich, durch einen Zug der Vorsichtigkeit, einen Korkstöpsel in die Mündung derselben zu stecken. Ich versuchte, die Pistole vermittelst einer kleinen Leidenschen Flasche zu entzünden; allein die Feuchtigkeit, die von ohngefähr und ohne mein Wissen hineingekommen war, stund der elektrischen Flamme, durch die darinn enthaltene Luft zu gehen, im Wege. Dieses Versagen war vielleicht ein großes Glück für mich, wie Sie gleich sehen werden. Ich nehme den Stöpsel weg, halte die Mündung des Laufes der Flamme einer Wachskerze vor; die Luft fängt aber kein Feuer, weil beim Herausnehmen des Stöpsels atmosphärische Luft hineingedrungen war. Ich stosse also den

Stempel vor sich hin, um die Knallluft gegen die Mündung zu treiben; auf diese Art ist schon der vierte, oder beinahe der dritte Theil der ganzen Ladung hinausgegangen, nach welchem ich ohne die geringste Scheu die Oefnung des Laufes der Flamme näher bringe. Die Luft fängt Feuer, der Schuß ist äußerst heftig, und der ganze hintere Theil der Pistole, so stark er gewesen, in Stücken zersprengt. Der Kolben von Mahoganischen Holze ist an vier Orten gespalten, und durch nichts, als durch eine einzige Schraube an dem Körper der Pistole gehalten, die zwei andern sind ausgerissen. Ich bekomme einen Stoß in meine Hand, daß sie noch lange Zeit darnach zittert, und einer meiner Finger ist schier gelähmt. Ein sehr massives Stück Elfenbein, durch welches ein messingener Drath gieng, bestimmt, das elektrische Feuer in die Höle der Pistole zu leiten, ist zertrümmert. Dieser unbändig gewaltsame Schuß, davon ich nicht einmal die Möglichkeit vorsah, läst mich glauben, daß, wenn der ganze Inbegriff

die-

dieser Luft in der Pistole geblieben wäre, und durch die elektrische Flasche Feuer gefangen hätte, während dem der Stöpsel in der Mündung des Laufes war, es wahrscheinlich ist, daß die Pistole, so stark sie gewesen ist, in meinen Händen zersprungen, und folglich verdrüßliche Ereignisse für mich und meinen Gehülfen daraus entstanden wären. —

Diese zwei Beispiele haben mich, behutsamer zu sein, und ein viel stärkeres Gewehr verfertigen zu lassen, gelehrt.

Ohne mich's anmassen zu wollen, eine Vergleichung zwischen der unglaublichen Gewalt dieser Luft und jener des Schießpulvers zu machen, so bin ich doch sehr zu glauben geneigt, daß die Ausdehnungskraft dieser Luft der Kraft des Schießpulvers sehr nahe komme. Wenigstens scheint es mir, sie übertreffe um vieles die Kraft der schon hinlänglich bekannten, mit der dephlogistizirten gemischten entzündbaren Luft.

Die

Die dephlogistizirte Luft, die ich entdeckt habe, daß sie bei Tage in einer erstaunlichen Menge aus den Blättern herausgehe, thut die nemliche Wirkung, als die aus Salpeter, aus rothem Quecksilberpräcipitat, aus Mennige, oder aus was immer für einer Substanz entbundene dephlogistizirte Luft. (*)

(*) Sieh Expériences sur les végétaux, specialement sur la propriété qu'ils possedent à un haut degré, soit d'améliorer l'air quand ils sont au soleil, soit de le corrompre la nuit, ou lorsqu'ils sont à l'ombre; auxquelles on a joint une Méthode nouvelle de juger du dégré de salubrité de l'Atmosphère. Par Jean Jngen-Housz &c. &c. Traduit de l'Anglois, par l'Auteur. A Paris, 1780 chez P. Fr. Didot le jeune. Anm. des Uebers.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ingen-Housz, Jan, / Molitor, Nikolaus Karl, / Wappler, Christian Friedrich,

Johann Ingen-Housz, k. k. Hofraths und Leibarztes der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, der batavischen Gesellschaft der Experimentalphilosophie zu Rotterdam etc. etc. Mitglieds Anfangsgründe der Elektricität, hauptsächlich in Beziehung auf den Elektrophor nebst einer leichten Art, vermittelst eines elektrischen Funkens das Licht anzuzünden,

Wien 1781

Bamberg, Staatsbibliothek -- Phys.o.99
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11763748-1
VD18 10225323